
 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP139-00</b>	10/08/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 1/19
	UB Rossano Calabro Gruppo 1 Luglio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		Uso Aziendale



### Rapporto di Prova

## UB Rossano Calabro Gruppo 1 Luglio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)

Prova effettuata:			
In data: 01-04/07/2013	Operatore Tecnico di Prova (OTP): <i>Lupo Michelangelo , Fiorilli Fabio</i> (in addestramento) , <i>Nencioni Lapo</i> (in addestramento)		Responsabile Tecnico di prova (RTP): <i>Brandini Andrea</i>
10/08/2013	Parti Mauro (RTP) <i>Brandini Andrea</i> (RTP)	Fioretti Chiara (Vice PO) <i>Chaveto</i>	Sarti Silvano (PO - Responsabile del Laboratorio) <i>Sarti Silvano</i>
Data emissione rapporto	Redazione	Approvazione	Emissione

	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP139-00</b>	10/08/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 2/19
	UB Rossano Calabro Gruppo 1 Luglio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

## SCHEMA SINTETICA DELLA CAMPAGNA DI MISURA

Impianto: Rossano Calabro

Località: Contrada Cutura Rossano Calabro (CS)

Gruppo: 1

Tipo di combustibile: Metano

Punto di misura: Condotta fumi ingresso ciminiera Gr1

Quota punto di misura: 20 metri circa

Orari e condizioni di funzionamento impianto:

L'impianto ha funzionato in condizioni di assetto costante ad un carico di 145 MWe dalle ore 09:00 alle ore 18:00 nei giorni 02 Luglio 2013 e 03 luglio 2013 , mentre il giorno 04 luglio 2013 il carico dalle ore 09:00 alle ore 12:30 è stato di 250 Mwe

Giorni e orari di inizio e fine campagna di misura:

Dal 02 Luglio 2013 alle ore 11:00 al 04 Luglio 2013 alle ore 13:00


I Rapporti di Analisi del Laboratorio Chimico di Firenze sono arrivati al Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente (S. Barbara) in data 31/07/2013.

Tipo di misura:

Rilievi di CO, NO<sub>x</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub> temperatura , pressione e portate


*Laboratorio di COE sede B: Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente, sito in Via delle Miniere n° 6 – Loc. Santa Barbara, Cavriglia 52022 (AR). Numero Accredito 1204 Sede B.*

*Laboratori di COE sede A: Laboratorio Chimico Fisico, sito in Via C.Bini n°2, Firenze 50134 (FI). Numero Accredito 1204 Sede A.*

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP139-00</b>	10/08/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 3/19
	UB Rossano Calabro Gruppo 1 Luglio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

## **Indice**

<b>1.</b>	<b>PREMESSA E SCOPI .....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>DESCRIZIONE DEGLI OBIETTIVI DI MISURA .....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI .....</b>	<b>5</b>
3.1.	Documenti di riferimento .....	6
<b>4.</b>	<b>LIMITI DI EMISSIONE .....</b>	<b>6</b>
<b>5.</b>	<b>DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA .....</b>	<b>7</b>
<b>6.</b>	<b>MODALITA' OPERATIVE .....</b>	<b>7</b>
6.1.	Procedura AST per il test annuale di sorveglianza secondo la norma UNI EN 14181:2005.....	7
6.2.	Determinazione inquinanti gassosi CO, NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub> .....	8
6.3.	Determinazione della velocità e portata in flussi gassosi convogliati .....	8
6.4.	Calcolo Indice di Accuratezza Relativa (IAR) .....	9
6.5.	Determinazione del contenuto di vapore acqueo nel flusso gassoso.....	9
6.1.	Verifica della strumentazione AMS dei parametri H <sub>2</sub> O, Pressione e Temperatura	10
6.2.	Determinazione ammoniacale (NH <sub>3</sub> ) .....	10
<b>7.</b>	<b>STRUMENTAZIONE E BOMBOLE UTILIZZATE .....</b>	<b>11</b>
7.1.	Strumentazione di riferimento (SRM).....	11
7.2.	Strumentazione sottoposta a verifica (AMS) .....	12
7.3.	Bombole utilizzate durante l'esecuzione delle prove .....	12
7.3.1	Bombole utilizzate per le tarature degli strumenti SRM.....	12
7.3.2	Bombole utilizzate per la linearità della strumentazione AMS.....	13
<b>8.</b>	<b>RISULTATI .....</b>	<b>14</b>
8.1.	Riepilogo Dati AST .....	15
8.2.	TABELLA RIEPILOGATIVA AST .....	17
8.3.	Riepilogo delle verifiche strumentali di pressione e temperatura .....	18
8.4.	Linearità strumentazione AMS .....	18
8.5.	Riepilogo Dati Indice di Accuratezza Relativa (IAR) .....	18
<b>9.</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>19</b>
<b>10.</b>	<b>ALLEGATI .....</b>	<b>19</b>

	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP139-00</b>	10/08/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 4/19
	UB Rossano Calabro Gruppo 1 Luglio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

## 1. PREMESSA E SCOPI

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

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

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

I risultati delle prove sono riportati sia all'interno del presente documento sia nel Rapporto di Prova ASP13EMIRP140-00 (sotto marchio ACCREDIA).

Responsabile delle prove Brandini Andrea (RTP)


Esecutori delle prove: Brandini Andrea (RTP), Lupo Michelangelo (OTP), Fiorilli Fabio (OTP in addestramento), Nencioni Lapo (OTP in addestramento).

## 2. DESCRIZIONE DEGLI OBIETTIVI DI MISURA

La Direzione della Centrale di Rossano Calabro ha richiesto con comunicazione interna a GEM/SAI/ASP Laboratori di COE, Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente sede di Santa Barbara di effettuare le misure di NO<sub>x</sub>, CO, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, temperatura, velocità e pressione nel periodo 02÷04 Luglio 2013.

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


- Convalida della retta di taratura della strumentazione AMS, e conseguente determinazione della variabilità dei risultati ottenuti per CO, NH<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>. (AST)
- Linearità della strumentazione AMS
- Calcolo Indice di Accuratezza Relativa (IAR)
- Misure di temperatura e pressione
- Determinazione del vapore acqueo nel flusso gassoso

	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP139-00</b>	10/08/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 5/19
	UB Rossano Calabro Gruppo 1 Luglio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

### 3. RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI

- [1] Norma UNI EN 15058:2006, "Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in massa di monossido di carbonio (CO) – Metodo di riferimento: spettrometria a infrarossi non dispersiva";
- [2] Norma UNI EN 14792:2006, "Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in massa di ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) – Metodo di riferimento: Chemiluminescenza";
- [3] Norma UNI EN 14789:2006, "Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in volume di ossigeno (O<sub>2</sub>) – Metodo di riferimento – Paramagnetismo";
- [4] Norma UNI 10169:2001 "Misure alle emissioni – Determinazione della velocità e della portata di flussi gassosi convogliati per mezzo del tubo di Pitot";
- [5] Norma UNI EN 14790:2006, "Emissioni da sorgente fissa – Determinazione del vapore acqueo in condotti";
- [6] US EPA method ctm-027 "Procedure for collection and analysis of ammonia in stationary sources"
- [7] Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n° 152.
- [8] Norma UNI EN 14181:2005, "Emissioni da sorgente fissa – Assicurazione della qualità di sistemi di misurazione automatici"
- [9] Lettera ISPRA del
- [10] Allegato G - "Metodi di riferimento per le misure previste nell'autorizzazioni integrate ambientali (AIA) Statali
- [11] Linee Guida per Procedure operative - "Gestione dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle emissioni"
- [12] Autorizzazione Integrata Ambientale DVA DEC-2011-0000435 del 01/08/2011



 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP139-00</b>	10/08/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 6/19
	UB Rossano Calabro Gruppo 1 Luglio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>


### 3.1. Documenti di riferimento

- [1] ASP11AMBR015 - "Laboratori di COE – Rispondenza requisiti dei metodi di prova"
- [2] SAI10SGQPG016 - "Laboratori di COE - Gestione dei campioni"
- [3] SAI12SGQPT010 - "Laboratori di COE - Dettaglio al metodo di prova UNI EN 14790:2006 Emissioni da sorgente fissa - Determinazione del vapore acqueo in condotti"
- [4] SAI12SGQPT012 - "Laboratori di COE - Dettaglio ai metodi di misure gas in emissioni da sorgente fissa"
- [5] SAI12SGQPT013 - "Laboratori di COE - Dettaglio al metodo di prova UNI 10169:2001 Misure alle emissioni - Determinazione della velocità e della portata di flussi gassosi convogliati per mezzo del tubo di Pitot"

### 4. LIMITI DI EMISSIONE

Di seguito sono riportati i limiti di emissione del gruppo RO1 della centrale di Rossano Calabro indicati nell'Autorizzazione integrata Ambientale

- NO<sub>x</sub> (NO<sub>2</sub>) 100 mg/Nm<sup>3</sup> al 3 % O<sub>2</sub>
- NH<sub>3</sub> 5 mg/Nm<sup>3</sup> al 3 % O<sub>2</sub>
- CO 100 mg/Nm<sup>3</sup> al 3 % O<sub>2</sub>

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP139-00</b>	10/08/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 7/19
	UB Rossano Calabro Gruppo 1 Luglio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

## 5. DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA

L'impianto produttivo si compone di 4 unità termoelettriche, ciascuna con potenza massima pari a 320 MWe. Il sito di misura si trova su i condotti in ingresso alla ciminiera a quota 20 metri circa, ed è raggiungibile mediante scale. La strumentazione si trova a piano terra dentro una cabina termostata. Nell'area di lavoro sono presenti prese per energia elettrica di tipo Palazzoli 220V 16A

## 6. MODALITA' OPERATIVE

### 6.1. Procedura AST per il test annuale di sorveglianza secondo la norma UNI EN 14181:2005


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

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

- Verifica Allineamento e pulizia (solo per gli analizzatori non estrattivi: Misuratore polvere);
- Verifica sistema di campionamento (solo per gli analizzatori estrattivi);
- Analisi della documentazione e delle registrazioni del Sistema di Misura delle Emissioni;
- Valutazione delle modalità di gestione;
- Prova di tenuta della linea di campionamento;
- Verifiche delle Letture di Zero e di Span;
- Verifica Linearità strumentazione AMS
- Verifica del tempo di risposta.
- Interferenze

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

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

	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP139-00</b>	10/08/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 8/19
	UB Rossano Calabro Gruppo 1 Luglio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

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

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

La verifica delle misure degli inquinanti gassosi è stata effettuata mediante dei campionamenti effettuati in un bocchello opportunamente predisposto in ciminiera. La misura è stata eseguita utilizzando un sistema estrattivo diretto costituito da un filtro riscaldato accoppiato ad una sonda di prelievo inserita all'interno del camino. Il gas viene poi trasferito all'analizzatore mediante una linea di trasporto riscaldata e termostata, passando attraverso uno scambiatore (frigorifero) con due condensatori per la separazione dell'umidità.


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

Alla fine del periodo di misura o almeno una volta al giorno viene eseguita una verifica di zero e di span del sistema di riferimento (SRM) utilizzando miscele di gas, la cui composizione è riportata al paragrafo 7.3.1

## 6.3. Determinazione della velocità e portata in flussi gassosi convogliati

Le misure di velocità e portata sono state effettuate a reticolo, secondo quanto previsto dalla norma di riferimento [4] riportata nel § 2, con N°24 affondamenti nei N°6 bocchelli, posizionati ortogonalmente rispetto alla direzione del flusso, direttamente sul condotto in ingresso alla ciminiera.



 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP139-00</b>	10/08/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 9/19
	UB Rossano Calabro Gruppo 1 Luglio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

Il sistema di misura utilizzato è il Tecora modello Isostack Plus, ed è costituito da una sonda in acciaio inox, dotata di tubo di Pitot Tipo S ( $\alpha = 0.84$ ), Termocoppia e da una Unità di Controllo per la rilevazione dei parametri.

#### 6.4. Calcolo Indice di Accuratezza Relativa (IAR)

In conformità alle indicazioni del paragrafo 4.4 dell'Allegato VI alla parte V del D.Lgs 152/06 si calcola l'Indice di Accuratezza Relativa (IAR) per i parametri  $\text{NO}_x$ , CO,  $\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{O}_2$ .

Tale verifica è superata quando il valore di IAR per ciascun parametro risulta superiore all'80%.


Si evidenzia che tale prova non è richiesta dall'Autorizzazione Integrata Ambientale dell'impianto e della norma UNI EN 14181:2005.

#### 6.5. Determinazione del contenuto di vapore acqueo nel flusso gassoso

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

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

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

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP139-00</b>	10/08/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 10/19
	UB Rossano Calabro Gruppo 1 Luglio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

### 6.1. Verifica della strumentazione AMS dei parametri H<sub>2</sub>O, Pressione e Temperatura


In conformità alla prescrizione AIA è stata eseguita una verifica della strumentazione AMS dei parametri H<sub>2</sub>O, pressione e temperatura.

Per la valutazione della risposta dello strumento dell'umidità è stato calcolato l'Indice di Accuratezza Relativa (IAR) come descritto nel D.Lgs 152 del 3 Aprile 2006. La correttezza delle operazioni di misura è verificata se l'indice di accuratezza relativa delle due misure (AMS-SRM) è superiore all'80%. Per quanto riguarda le misure di pressione e temperatura si fa riferimento alla relativa prescrizione nel PMC dell'AIA, secondo cui la massima differenza tra le letture deve essere pari al 2% del sistema di riferimento.

### 6.2. Determinazione ammoniacale (NH<sub>3</sub>)

La determinazione della concentrazione di ammoniacale 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;

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP139-00</b>	10/08/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 11/19
	UB Rossano Calabro Gruppo 1 Luglio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>


Il campionamento viene eseguito in condizioni isocinetiche, al termine del campionamento, della durata di circa 1 ora, 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. Vengono infine sottoposte ad analisi chimica mediante cromatografia ionica le soluzioni di assorbimento contenute in ciascuno dei gorgogliatori e un campione della soluzioni di assorbimento (bianco matrice e bianco campo).

## 7. STRUMENTAZIONE E BOMBOLE UTILIZZATE

### 7.1. Strumentazione di riferimento (SRM)

La strumentazione utilizzata per eseguire le misure è la seguente:

	Costruttore	Modello	Matricola	Principio di misura	Fondo Scala
<b>Analizzatore O<sub>2</sub></b>	Siemens	Oxymat 6E	N1-C5-606	Paramagnetismo	0-25%
<b>Analizzatore NO<sub>x</sub></b>	Ecophysics	CLD 822 mh	822 Mh 1073	Chemiluminescenza	0-400 ppm
<b>Analizzatore CO</b>	Siemens	Ultramat 6E	N1-C5-596	IR	0-300 mg
<b>Termocoppia</b>	Asit	ASTC-K-2,5x4000-CsM	20101116-3303	Effetto Seebeck	0 – 1372 °C
<b>Pompa di campionamento</b>	Tecora	Bravo M/basic	413/012	Aspirazione a flusso costante	0 – 3.0 m <sup>3</sup> /h
<b>Tubo di Pitot</b>	Tecora	999IN940	1193	Pressione Dinamica	-
<b>Pompa di campionamento</b>	Tecora	Isostack Plus	5080140	Aspirazione in modalità isocinetica	0 - 8 m <sup>3</sup> /h
<b>Unità di controllo pompa</b>	Tecora	Control Unit	614035	-	-

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP139-00</b>	10/08/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 12/19
	UB Rossano Calabro Gruppo 1 Luglio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

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

## 7.2. Strumentazione sottoposta a verifica (AMS)


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

	Costruttore	Modello	Matricola	Principio di misura	Fondo Scala
<b>Analizzatore O<sub>2</sub></b>	Siemens	Oximat 6	N1-A7-176	Paramagnetismo	0÷25 %
<b>Analizzatore NO<sub>x</sub></b>	Siemens	Ultramat 6	N1-A7-504	NDIR	0÷400 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Analizzatore CO</b>	Siemens	Ultramat 6	N1-A7-495	NDIR	0÷300 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Analizzatore SO<sub>2</sub></b>	Siemens	Ultramat 6	N1-A7-511	NDIR	0÷75 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Analizzatore Polveri</b>	Sick Maihak	Dusthunter SB100	10108597	Misura attenuazione Segnale luminoso (luce scatterizzata)	0÷50 SL
<b>Velocità</b>	Sick Maihak	Flowsic 100H	10098568	Ultrasuoni	0÷100 m/s
<b>H<sub>2</sub>O –NH<sub>3</sub></b>	Siemens	LDS6	1C3100449	NDIR	0÷30 %-10 mg/N m <sup>3</sup>

## 7.3. Bombole utilizzate durante l'esecuzione delle prove

### 7.3.1 Bombole utilizzate per le tarature degli strumenti SRM

Come previsto dalle normative di riferimento al §2, sono state eseguite le tarature degli strumenti con le seguenti miscele di gas di zero e span, secondo quanto descritto nell'Istruzione Tecnica SAI10SGQIS018:

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP139-00</b>	10/08/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 13/19
	UB Rossano Calabro Gruppo 1 Luglio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		Uso Aziendale

Tipo di Miscela	Concentrazione	Incertezza	s/n Bombola	Ente Certificatore Certificato n°
CO+N <sub>2</sub>	61.05 ppm	<1 %	MP6/334	VSL 3222128.11
NO+N <sub>2</sub>	58.9ppm	<1 %	P32841	VSL 3222225.08
O <sub>2</sub> +N <sub>2</sub>	20.99%	<2%	MP6/587	Sapio 182025


Le miscele utilizzate come materiale di riferimento, esclusa la miscela dell' O<sub>2</sub> , sono riferibili ad organismi firmatari del Mutuo Riconoscimento. I relativi certificati di taratura sono conservati presso la sede del Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente (S. Barbara) e allegati al presente documento.

### **7.3.2 Bombole utilizzate per la linearità della strumentazione AMS**

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 nell' Istruzione Tecnica SAI10SGQIS018:

Tipo di Miscela	Concentrazione	Incertezza	s/n Bombola	Ente Certificatore Certificato n°
CO+N <sub>2</sub>	397.7 ppm	<2 %	MP14677	Sapio 159424
NO+N <sub>2</sub>	445.4 ppm	<1 %	MP31563	VSL 3222128.09
SO <sub>2</sub> +N <sub>2</sub>	49.9 ppm	<1 %	P32856	Sapio LAT 234
O <sub>2</sub> +N <sub>2</sub>	20.99%	<2%	MP6/587	Sapio 182025

Le miscele utilizzate come materiale di riferimento, escluso le miscele del CO e dell' O<sub>2</sub> , sono riferibili ad organismi firmatari del Mutuo Riconoscimento. I relativi certificati di taratura sono conservati presso la sede del Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente (S. Barbara) e allegati al presente documento.

	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP139-00</b>	10/08/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 14/19
	UB Rossano Calabro Gruppo 1 Luglio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

## 8. RISULTATI

Nel periodo 02÷04 Luglio 2013 il Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente ha applicato le procedure di AST secondo la norma UNI EN 14181:2005 con rilievi di inquinanti quali NO<sub>x</sub>, CO e NH<sub>3</sub>.


Sono state effettuate inoltre verifiche della linearità strumentazione AMS, misure di umidità, pressione, temperatura e il calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativa (IAR) secondo il D.Lgs. 152/06)

### 8.1. Data esecuzione prove e identificazione campioni

Di seguito si riporta l'identificativi dei campioni generati durante la campagna e le date di arrivo degli stessi presso il Laboratorio AMB sede di S. Barbara:

Data campionamento	Descrizione/ID sede B	Data arrivo campioni sede B	Data Arrivo campioni sede A	Numero Archivio/RdP sede A
<b>NH3</b>				
02/07/2013	RO GR 1 bianco matrice	05/07/2013	08/07/2013	3457
02/07/2013	RO GR 1 bianco campo	05/07/2013	08/07/2013	3458
02/07/2013	RO GR 1 NH3 A 2	05/07/2013	08/07/2013	3461
02/07/2013	RO GR 1 NH3 B 2	05/07/2013	08/07/2013	3462
03/07/2013	RO GR 1 bianco campo2	05/07/2013	08/07/2013	3463
03/07/2013	RO GR 1 NH3 A 3	05/07/2013	08/07/2013	3464
03/07/2013	RO GR 1 NH3 B 3	05/07/2013	08/07/2013	3465
03/07/2013	RO GR 1 NH3 A 4	05/07/2013	08/07/2013	3466
03/07/2013	RO GR 1 NH3 B 4	05/07/2013	08/07/2013	3467
03/07/2013	RO GR 1 NH3 A 5	05/07/2013	08/07/2013	3468
03/07/2013	RO GR 1 NH3 B 5	05/07/2013	08/07/2013	3469
03/07/2013	RO GR 1 NH3 A 6	05/07/2013	08/07/2013	3470
03/07/2013	RO GR 1 NH3 B 6	05/07/2013	08/07/2013	3471




 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP139-00</b>	10/08/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 15/19
	UB Rossano Calabro Gruppo 1 Luglio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		Uso Aziendale

## 8.2. Riepilogo Dati AST

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

### Prova Funzionale

ATTIVITA'	ESITO			
Allineamento e Pulizia	Positivo			
Sistema di campionamento	Positivo			
Documentazione e Registrazioni ##	Positivo			
Modalità di gestione #	Positivo			
Prova di tenuta	Positivo			
Linearità	Positivo			
Interferenze	Positivo			
Deriva dello zero e dello span	Positivo			
	NO	CO	SO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>
	Valore Letto - Atteso	Valore Letto - Atteso	Valore Letto - Atteso	Valore Letto - Atteso
Controllo Zero	-0.38 – 0.0 mg/Nm <sup>3</sup>	1.06 – 0.0 mg/Nm <sup>3</sup>	1.34 – 0.0 mg/Nm <sup>3</sup>	-0.03 – 0.0 %
Controllo Span	153.48 – 160 mg	158.17 – 160 mg	60.54 – 59.98 mg	17.95 – 18.00 %
Tempi di risposta (secondi)	Salita-discesa	Salita-discesa	Salita-discesa	Salita-discesa
	34 - 17	38 - 15	77 - 111	22 - 29

	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP139-00</b>	10/08/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 16/19
	UB Rossano Calabro Gruppo 1 Luglio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

### # Modalità di Gestione

Gli analizzatori di tipo estrattivo sono collocati in una cabina termostata. La collocazione garantisce:

- Un facile ed agevole accesso agli analizzatori;
- Il completo riparo dagli agenti atmosferici;
- Il mantenimento di una temperatura di lavoro costante, tale da garantire un funzionamento stabile degli analizzatori, mediante impianto di condizionamento.


Le miscele certificate, utilizzate per le verifiche periodiche di zero e di span previste dalla procedura di Gestione delle Emissioni in Atmosfera, sono disponibili all'interno della cabina. La fornitura delle parti di ricambio e gli interventi di manutenzione in caso di guasto vengono garantiti dalla ditta incaricata della manutenzione della strumentazione.

### # # Documentazione e registrazioni

È stata verificata la disponibilità dei seguenti documenti:


- Manuali utente degli analizzatori;
- Manuale di descrizione del funzionamento del Sistema di Misura Emissioni;
- Certificazioni TUV e/o mCERTS dei seguenti strumenti:  
analizzatori Siemens mod Ultramat 6 – Oximat 6;  
misuratore di polveri Sick Maihak Dusthunter SB 100.

Le scale per cui sono stati certificati tali analizzatori soddisfano i requisiti della norma UNI EN 15267-3:2008 (procedura QAL1), nella quale si richiede che la minima scala su cui siano stati certificati gli strumenti sia, nel caso dei grandi impianti di combustione, non superiore a 2.5 volte il valore limite di emissione su base temporale di 24 o 48 ore.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP13EMIRP139-00	10/08/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 17/19
	UB Rossano Calabro Gruppo 1 Luglio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		Uso Aziendale

### 8.3. TABELLA RIEPILOGATIVA AST

	NO	NH <sub>3</sub>	CO
Percentuale di incertezza ammessa rispetto all'ELV	20%	20%	10%
Unità di misura	mg/Nm3	mg/Nm3	mg/Nm3
Ossigeno di Riferimento	3	3	3
Condizione accettabilità variabilità	$s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v$		
Scarto tipo SD $s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$	0.21	0.66	0.33
$\sigma_0$	10.20	0.51	10.20
$\sigma_0 * K_v * 1,5$	14.02	0.70	14.02
La Condizione di variabilità è accettata	SI	SI	SI
Condizione accettabilità della taratura	$ \bar{D}  \quad t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$		
$ \bar{D} $	8.92	0.81	2.51
$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$	10.40	1.14	10.52
La Condizione di taratura è accettata	SI	SI	SI

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP139-00</b>	10/08/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 18/19
	UB Rossano Calabro Gruppo 1 Luglio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		Uso Aziendale

#### 8.4. Riepilogo delle verifiche strumentali di pressione e temperatura

Parametro	H <sub>2</sub> O	Velocità	Pressione	Temperatura
Condizione di verifica	IAR > 80%	Errore percentuale < Errore intrinseco del metodo sommato all'errore dello strumento	Errore % < 2%	Errore % < 2%
Risultato Ottenuto	98.44	< 10%	< 2%	< 2%
Superamento Prova	SI	SI	SI	SI


#### 8.5. Linearità strumentazione AMS

Si riportano negli allegati i risultati delle misure di linearità della strumentazione AMS.

#### 8.6. Riepilogo Dati Indice di Accuratezza Relativa (IAR)

<b>Indice Accuratezza Relativa</b>	<b>%</b>	<b>NO</b>	<b>86.19</b>
<b>Indice Accuratezza Relativa</b>	<b>%</b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>-</b>
<b>Indice Accuratezza Relativa</b>	<b>%</b>	<b>CO</b>	<b>91.16</b>
<b>Indice Accuratezza Relativa</b>	<b>%</b>	<b>O<sub>2</sub></b>	<b>94.72</b>
<b>Indice Accuratezza Relativa</b>	<b>%</b>	<b>H<sub>2</sub>O</b>	<b>98.44</b>

Per il dettaglio della prova si rimanda agli allegati.

	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP13EMIRP139-00</b>	10/08/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 19/19
	UB Rossano Calabro Gruppo 1 Luglio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

## 9. CONCLUSIONI

Gli analizzatori sono stati posti a verifica di taratura (AST per CO , NH<sub>3</sub> e NO<sub>x</sub>) e test funzionale, verifiche previste dalla norma UNI EN 14181:2005.

E' stato effettuato il calcolo dell'IAR previsto dal D.Lgs. 152/06, e sono pertanto idonei all'utilizzo.

Sono state inoltre fatte misurazioni di temperatura pressione e umidità per le verifiche indicate nell'Autorizzazione Integrata Ambientale

Alle prove hanno presenziato i Tecnici ArpaCal Domenico Rotella, CPSE, coadiuvato dagli assistenti tecnici Aldo Fiorita e Franco Macchione del Dipartimento Provinciale di Cosenza , Servizio Tematico Aria.

## 10. ALLEGATI

Allegato 1 - Verifica Linearità strumenti Gas	(8 Pagine)
Allegato 2 - Verifica Linearità Opacimetro	(1 Pagine)
Allegato 3 - IAR NO-CO-O <sub>2</sub>	(1 Pagine)
Allegato 4 - IAR H <sub>2</sub> O	(1 Pagine)
Allegato 5 - Tabella misure Temperatura	(1 Pagine)
Allegato 6 - Tabella misure Velocità	(1 Pagine)
Allegato 7 - Tabella misure Pressione	(1 Pagine)
Allegato 8 - Prova AST misura NO	(3 Pagine)
Allegato 9 - Prova AST misura CO	(3 Pagine)
Allegato 10- Prova AST misura NH <sub>3</sub>	(3 Pagine)
Allegato 11- Interferenze	(1 Pagine)
Allegato 12- Certificati bombole di taratura	(7 Pagine)

# Risultato di prova - Verifica di linearità UNI EN 14181:2005

## Identificazione della prova

Commessa ..... Olio Gas  
 Addetto alla prova ..... ASP SB  
 Centrale..... Rossano  
 Gruppo..... Gr1  
 Prova effettuata in data ..... 02-07-13  
 Tipo di gas ..... O2+N2

## Identificazione dell'analizzatore provato

Marca ..... Siemens  
 Modello ..... Oximat 6  
 Matricola ..... N1-A7-176  
 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 ..... 20.99 %  $\pm$  2.0 %  
 Matricola bombola gas campione ..... MP6/587  
 Portata del campione di gas ..... 2000 sccm  
 Identificazione del sistema di misura ..... D/P99-048 (Mfc1:G500277G20, Mfc2:G443164G20)  
 Frequenza di campionamento ..... 1 Hz  
 Numero di misure ripetute per il livello base di riferimento ..... 6  
 Numero di misure ripetute per i diversi livelli di concentrazione .. 3

## Risultati della prova inerenti ai livelli di concentrazione

Concentrazione media di riferimento C	Incertezza di C $I_C$ (%)	Valori medi di risposta AMS $\bar{Y}_C$	Incertezza di $\bar{Y}_C$ $I_{\bar{Y}_C}$	Residui delle concentrazioni medie $d_{C,rel}$ (%Cu)	Prova dei residui $d_{C,rel} < 5\%$
0.00	0.000	-0.03	0.008	0.07	superata
2.50	2.126	2.44	0.003	0.02	superata
5.00	2.071	4.93	0.014	-0.02	superata
10.00	2.048	9.85	0.017	-0.26	superata
15.00	2.043	14.85	0.018	-0.15	superata
18.00	2.045	17.95	0.014	0.28	superata

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

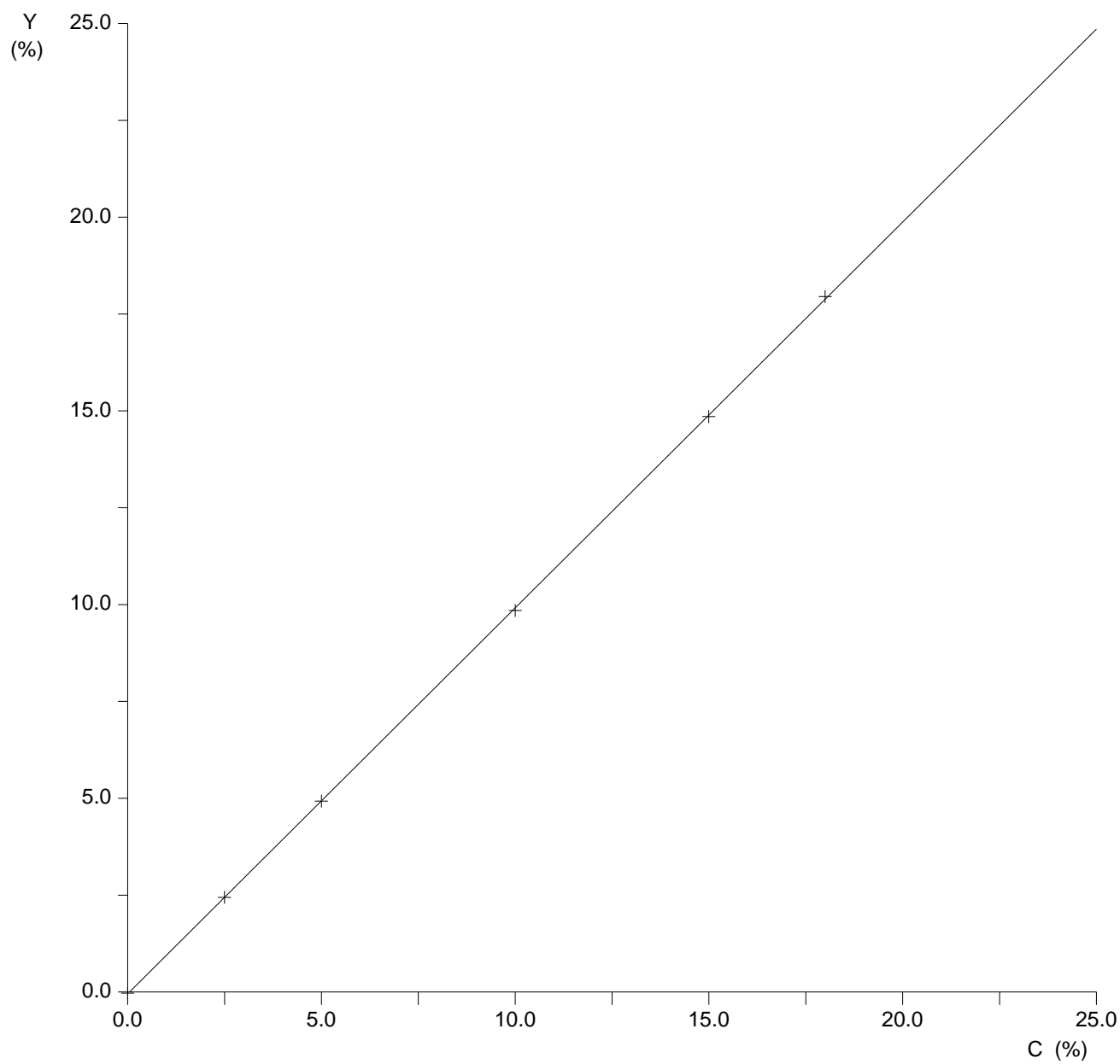
## Risultati della regressione lineare

$Y = A + B C$
A = -0.049    B = +0.996

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



Grafico di regressione lineare



## Risultato di prova - Verifica di linearità UNI EN 14181:2005

### Identificazione della prova

Commessa ..... Olio Gas  
 Addetto alla prova ..... ASP SB  
 Centrale..... Rossano  
 Gruppo..... Gr1 NO  
 Prova effettuata in data ..... 02-07-13  
 Tipo di gas ..... NO+N2

### Identificazione dell'analizzatore provato

Marca ..... Siemens  
 Modello ..... Ultramat 6  
 Matricola ..... N1-A7-504  
 Fondo scala (FS) ..... 400 mg/Nm<sup>3</sup>  
 Limite superiore del campo di misura (Cu) .. 200 mg/Nm<sup>3</sup>  
 Valore limite di emissione (Vle) ..... 100 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 ..... 596.8 mg/Nm<sup>3</sup> ± 1.0 %  
 Matricola bombola gas campione ..... MP31563  
 Portata del campione di gas ..... 2000 sccm  
 Identificazione del sistema di misura ..... D/P99-048 (Mfc1:G500277G20, Mfc2:G443164G20)  
 Frequenza di campionamento ..... 1 Hz  
 Numero di misure ripetute per il livello base di riferimento ..... 6  
 Numero di misure ripetute per i diversi livelli di concentrazione .. 3

### 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  $\bar{Y}_C$	Incertezza di $\bar{Y}_C$  I $\bar{Y}_C$	Residui delle concentrazioni medie  d <sub>C,rel</sub> (%Cu)	Prova dei residui  d <sub>C,rel</sub> < 5%
0.00	0.000	-0.38	0.787	0.27	superata
30.26	1.671	26.95	4.511	-0.67	superata
40.06	1.457	37.85	0.417	0.06	superata
80.06	1.207	75.84	1.888	-0.24	superata
120.29	1.151	115.80	1.144	0.33	superata
160.03	1.126	153.48	2.414	-0.01	superata

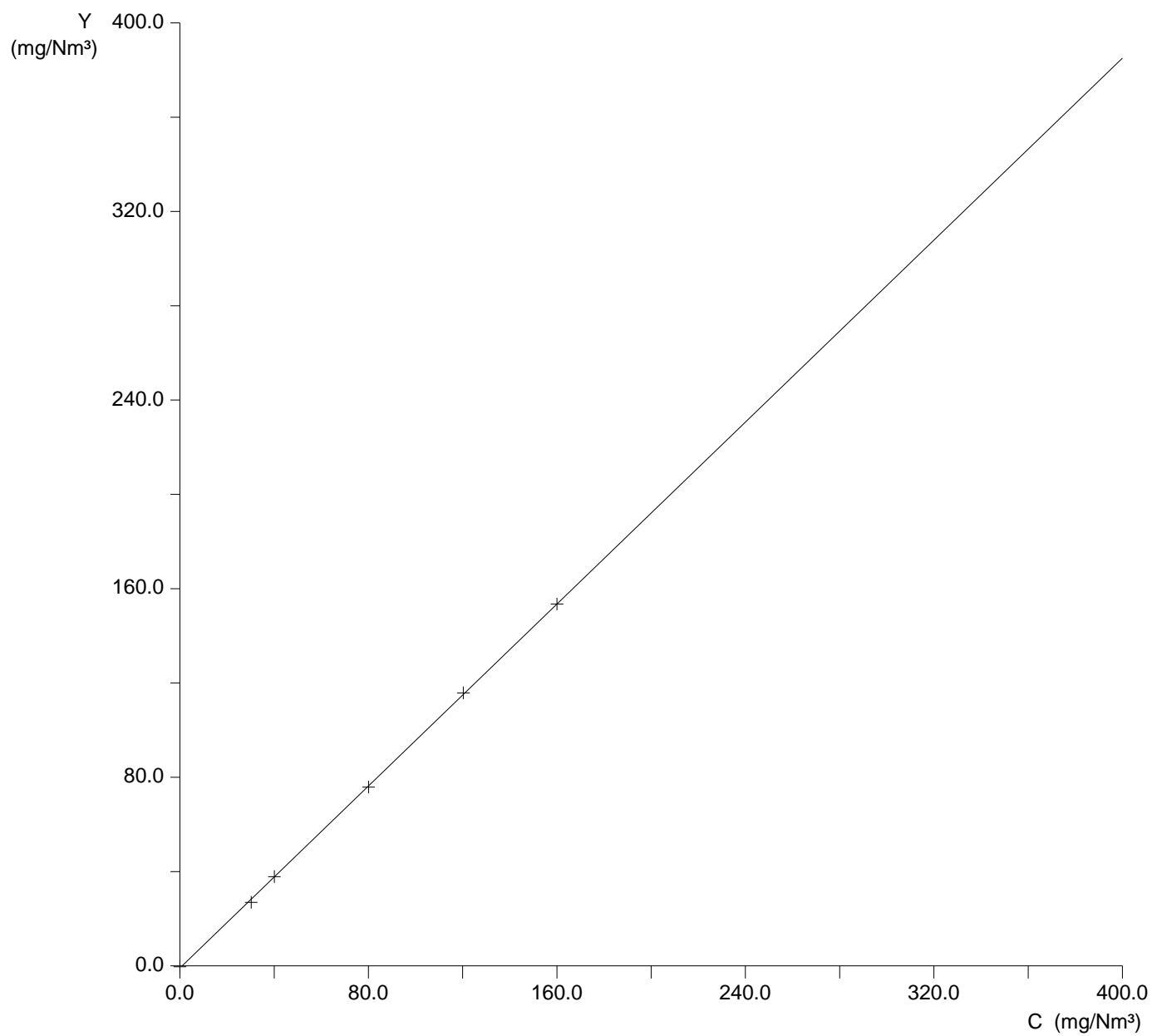
L'unità di misura dei parametri riportati in tabella non espressi in forma percentuale è identica a quella della concentrazione di riferimento C (mg/Nm<sup>3</sup>).

### Risultati della regressione lineare

$Y = A + B C$
A = -0.919    B = +0.965

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

Grafico di regressione lineare



# Risultato di prova - Verifica di linearità UNI EN 14181:2005

## Identificazione della prova

Commessa ..... Olio Gas  
 Addetto alla prova ..... ASP SB  
 Centrale..... Rossano  
 Gruppo..... Gr1 CO  
 Prova effettuata in data ..... 03-07-13  
 Tipo di gas ..... CO+N2

## Identificazione dell'analizzatore provato

Marca ..... Siemens  
 Modello ..... Ultramat 6  
 Matricola ..... N1-A7-495  
 Fondo scala (FS) ..... 300 mg/Nm<sup>3</sup>  
 Limite superiore del campo di misura (Cu) .. 200 mg/Nm<sup>3</sup>  
 Valore limite di emissione (Vle) ..... 100 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 ..... 497 mg/Nm<sup>3</sup> ± 2.0 %  
 Matricola bombola gas campione ..... MP14677  
 Portata del campione di gas ..... 2000 sccm  
 Identificazione del sistema di misura ..... D/P99-048 (Mfc1:G500277G20, Mfc2:G443164G20)  
 Frequenza di campionamento ..... 1 Hz  
 Numero di misure ripetute per il livello base di riferimento ..... 6  
 Numero di misure ripetute per i diversi livelli di concentrazione .. 3

## 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  $\bar{Y}_C$	Incertezza di $\bar{Y}_C$  I $\bar{Y}_C$	Residui delle concentrazioni medie  d <sub>C,rel</sub> (%Cu)	Prova dei residui  d <sub>C,rel</sub> < 5%
0.00	0.000	1.06	0.114	0.03	superata
30.14	2.308	30.49	0.213	-0.06	superata
40.23	2.201	40.45	0.369	-0.03	superata
80.30	2.094	79.89	0.134	0.02	superata
120.05	2.070	118.89	0.099	0.02	superata
160.10	2.059	158.17	0.157	-0.01	superata

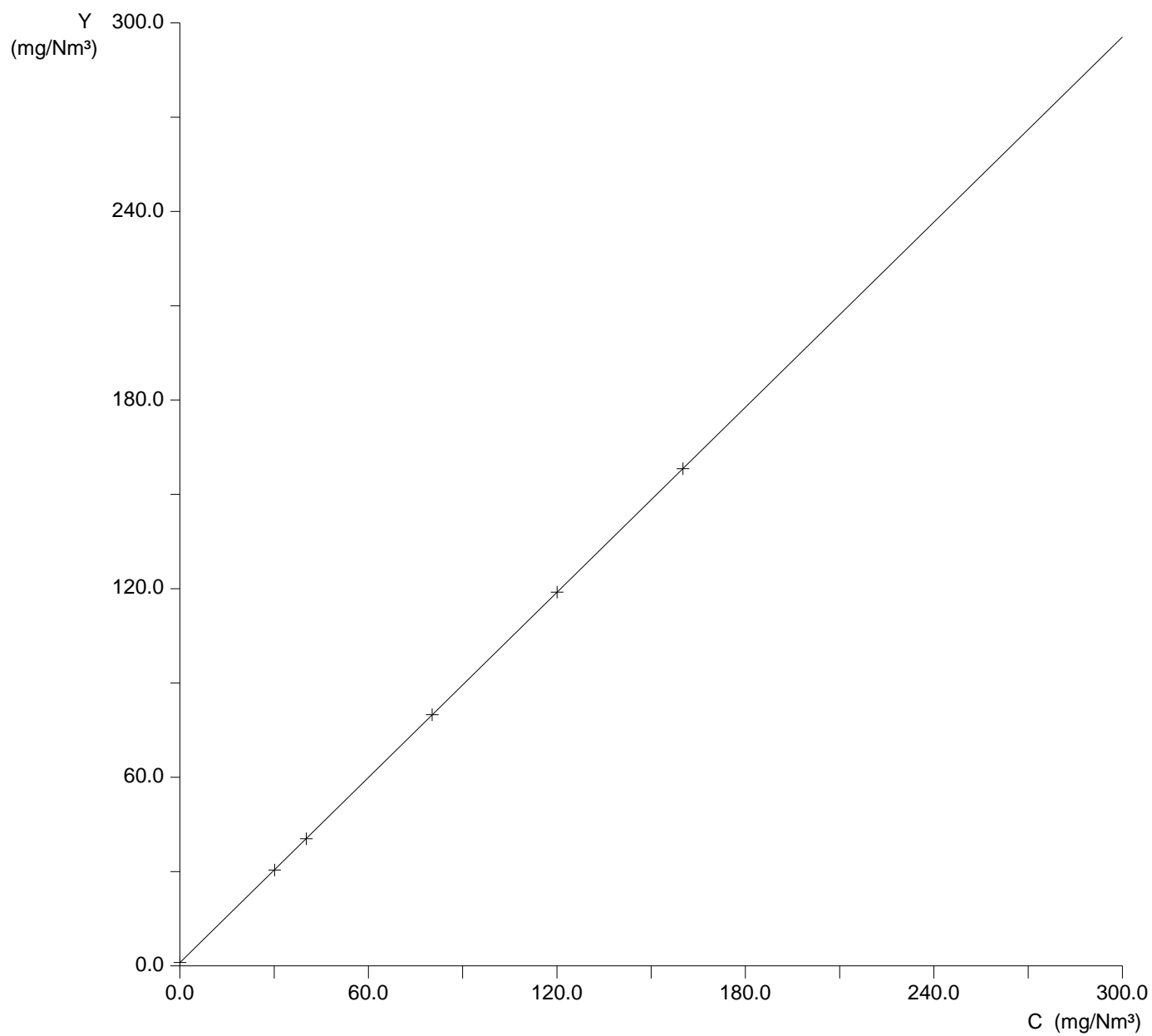
L'unità di misura dei parametri riportati in tabella non espressi in forma percentuale è identica a quella della concentrazione di riferimento C (mg/Nm<sup>3</sup>).

## Risultati della regressione lineare

$Y = A + B C$	
A = +1.009	B = +0.982

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

Grafico di regressione lineare



## Risultato di prova - Verifica di linearità UNI EN 14181:2005

### Identificazione della prova

Commessa ..... Olio Gas  
Addetto alla prova ..... ASP SB  
Centrale..... Rossano  
Gruppo..... Gr1 SO2  
Prova effettuata in data ..... 03-07-13  
Tipo di gas ..... SO2+N2

### Identificazione dell'analizzatore provato

Marca ..... Siemens  
Modello ..... Ultramat 6  
Matricola ..... N1-A7-511  
Fondo scala (FS) ..... 75 mg/Nm<sup>3</sup>  
Limite superiore del campo di misura (Cu) .. 75 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 ..... 142.2 mg/Nm<sup>3</sup> ± 1.0 %  
Matricola bombola gas campione ..... P32856  
Portata del campione di gas ..... 2000 sccm  
Identificazione del sistema di misura ..... D/P99-048 (Mfc1:G500277G20, Mfc2:G443164G20)  
Frequenza di campionamento ..... 1 Hz  
Numero di misure ripetute per il livello base di riferimento ..... 6  
Numero di misure ripetute per i diversi livelli di concentrazione .. 3

### 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 $\bar{Y}_C$	Incertezza di $\bar{Y}_C$ I $\bar{Y}_C$	Residui delle concentrazioni medie d <sub>C,rel</sub> (%Cu)	Prova dei residui d <sub>C,rel</sub> < 5%
0.00	0.000	1.34	0.302	0.16	superata
11.24	1.370	12.11	0.481	-0.29	superata
15.01	1.263	15.96	0.057	-0.13	superata
30.04	1.146	30.90	0.391	-0.01	superata
44.93	1.115	45.66	0.344	0.05	superata
59.98	1.099	60.54	0.215	0.06	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>).

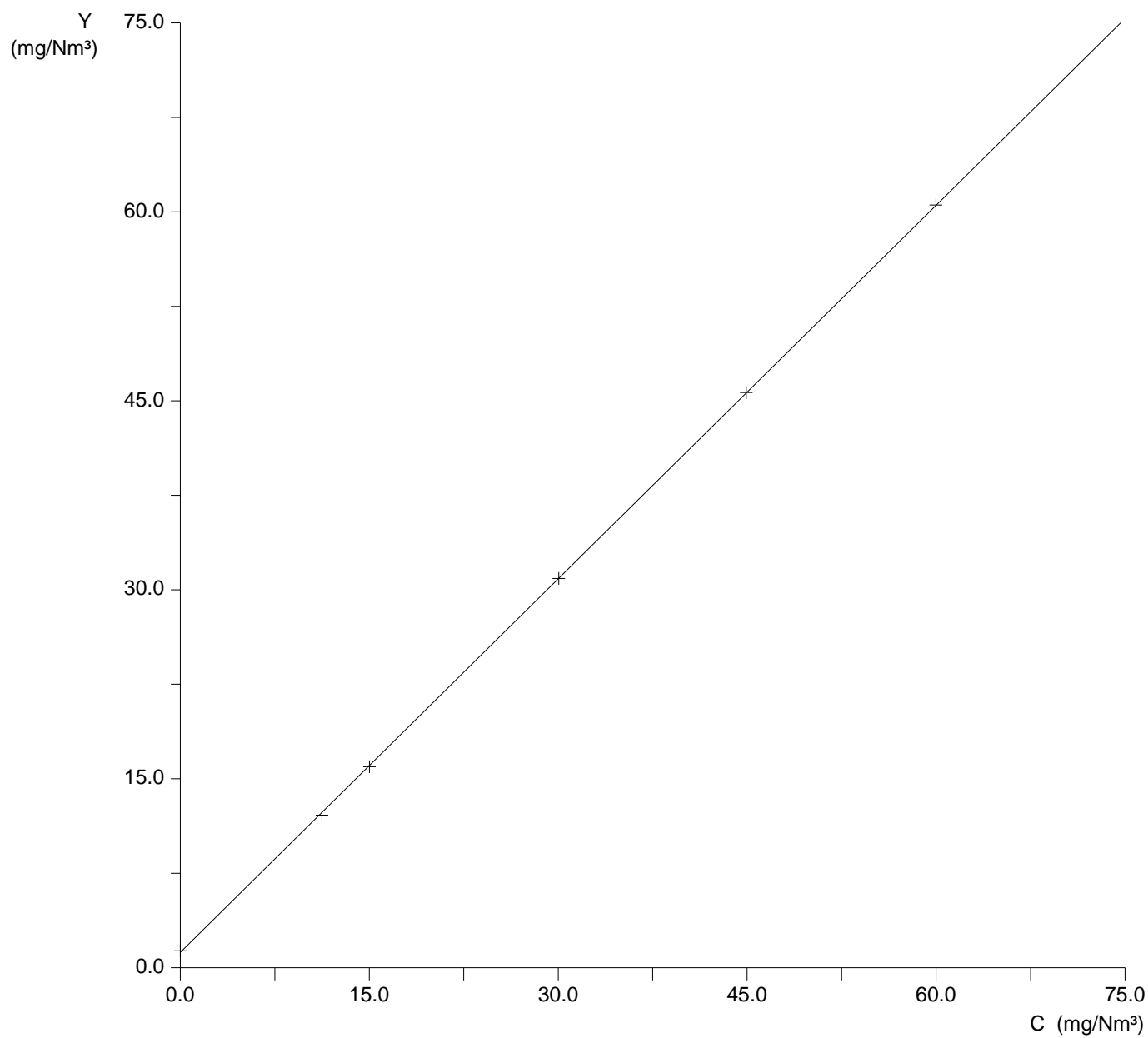
### Risultati della regressione lineare

$Y = A + B C$
A = +1.219    B = +0.988

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



Grafico di regressione lineare



## Verifica Linearità Polverimetro Sick Dust Hunter SB100

Data: 02-lug-13

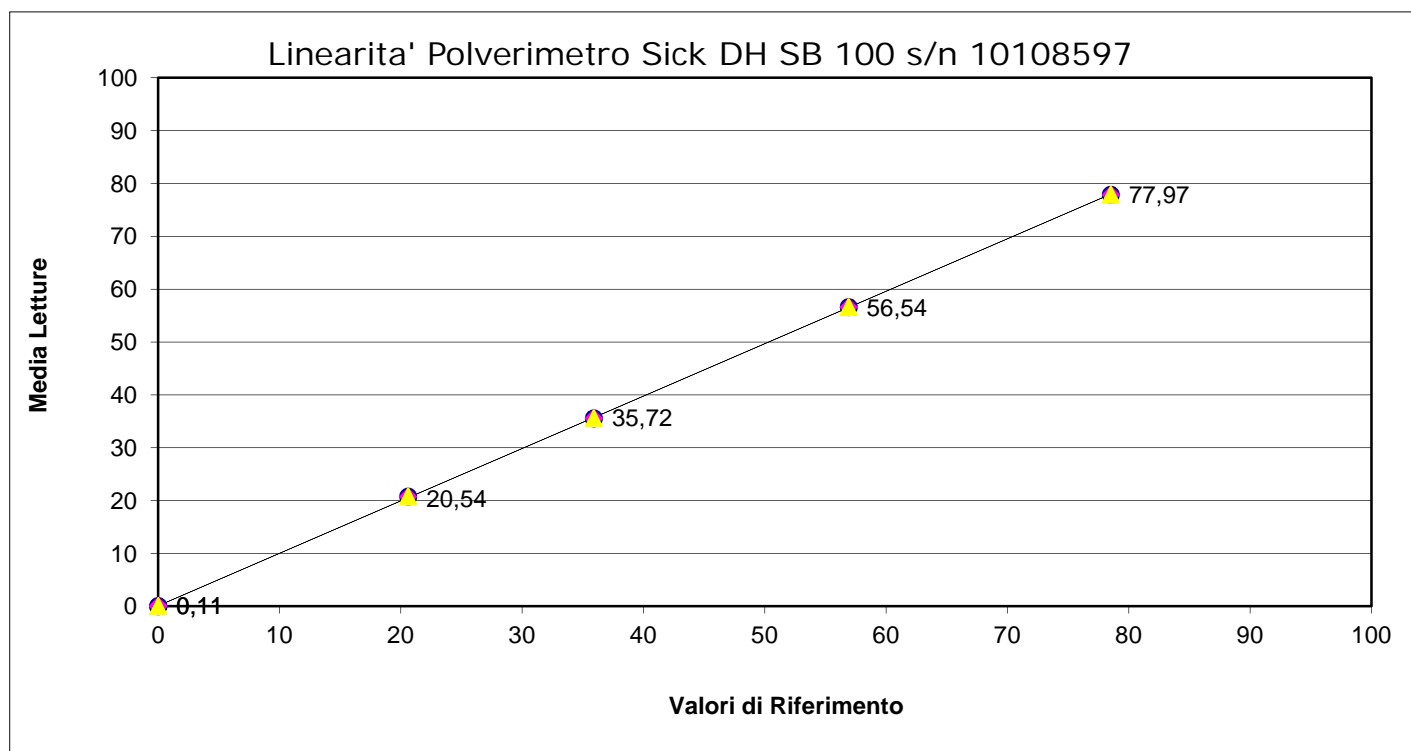
Modello Analizzatore: Sick Dust Hunter SB 100

Matricola Analizzatore: .....%\$%, ) - + MCU

Range : 100 % della scala 0-50 Scattering Light

Errore Strumento: 2%

Campione N°	Valore atteso %	Valore lettura 1 %	Valore lettura 2 %	Valore lettura 3 %	Media %	% Errore Range
1	0,00	0,046	0,046	0,046	0,045	0,04
2	20,60	20,784	20,785	20,788	20,8	0,19
3	35,90	35,580	35,582	35,589	35,6	-0,32
4	56,90	56,630	56,632	56,633	56,6	-0,27
5	78,50	77,900	77,902	77,904	77,9	-0,60
6	0,00	0,040	0,045	0,045	0,0	0,04



**VERIFICA ACCURATEZZA RELATIVA STRUMENTAZIONE SME**

UNITA'	RO 1		Accuratezza Relativa del Sistema Emissioni											
	NO SRM mg/Nm <sup>3</sup>	NO SME mg/Nm <sup>3</sup> (NO <sub>2</sub> ) al 3%O <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub> SRM mg/Nm <sup>3</sup>	SO <sub>2</sub> SME mg/Nm <sup>3</sup> al 3% O <sub>2</sub>	CO SRM mg/Nm <sup>3</sup>	CO SME mg/Nm <sup>3</sup> al 3% O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub> SRM %	O <sub>2</sub> SME %	NO SRM mg/Nm <sup>3</sup> (NO <sub>2</sub> ) al 3%O <sub>2</sub>	NO SME mg/Nm <sup>3</sup> (NO <sub>2</sub> ) al 3%O <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub> SRM mg/Nm <sup>3</sup> al 3% O <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub> SME mg/Nm <sup>3</sup> al 3% O <sub>2</sub>	CO SRM mg/Nm <sup>3</sup> al 3% O <sub>2</sub>	CO SME mg/Nm <sup>3</sup> al 3% O <sub>2</sub>
Data / Ora														
03/07/2013 14:00	40,30	58,40	0,00	0,00	45,60	46,10	4,53	4,41	67,39	58,40	0,00	0,00	49,84	46,10
03/07/2013 15:00	41,37	60,50	0,00	0,00	45,30	47,90	4,60	4,42	69,48	60,50	0,00	0,00	49,72	47,90
03/07/2013 16:00	40,30	59,10	0,00	0,00	45,10	47,50	4,60	4,44	67,68	59,10	0,00	0,00	49,50	47,50
03/07/2013 17:00	40,17	57,60	0,00	0,00	44,00	43,50	4,60	4,45	67,45	57,60	0,00	0,00	48,29	43,50
03/07/2013 18:00	40,30	58,60	0,00	0,00	40,70	43,30	4,61	4,45	67,72	58,60	0,00	0,00	44,70	43,30
03/07/2013 19:00	39,23	57,00	0,00	0,00	44,10	45,00	4,51	4,46	65,52	57,00	0,00	0,00	48,14	45,00
03/07/2013 20:00	38,16	55,40	0,00	0,00	42,40	44,80	4,53	4,50	63,81	55,40	0,00	0,00	46,34	44,80
03/07/2013 21:00	37,89	56,30	0,00	0,00	37,60	37,30	4,55	4,42	63,43	56,30	0,00	0,00	41,14	37,30
03/07/2013 22:00	38,29	55,50	0,00	0,00	36,00	38,40	4,55	4,34	64,11	55,50	0,00	0,00	39,39	38,40
03/07/2013 23:00	37,89	55,00	0,00	0,00	37,70	37,60	4,57	4,31	63,51	55,00	0,00	0,00	41,30	37,60
04/07/2013 00:00	39,50	57,00	0,00	0,00	41,30	41,40	4,56	4,30	66,17	57,00	0,00	0,00	45,22	41,40
04/07/2013 01:00	39,10	56,90	0,00	0,00	43,10	41,60	4,58	4,30	65,57	56,90	0,00	0,00	47,25	41,60
04/07/2013 02:00	39,90	57,50	0,00	0,00	44,00	44,80	4,58	4,30	66,92	57,50	0,00	0,00	48,23	44,80
04/07/2013 03:00	39,77	57,30	0,00	0,00	41,50	43,80	4,59	4,32	66,74	57,30	0,00	0,00	45,52	43,80
04/07/2013 04:00	40,03	58,10	0,00	0,00	43,50	44,10	4,60	4,33	67,23	58,10	0,00	0,00	47,74	44,10
04/07/2013 05:00	40,44	58,50	0,00	0,00	43,10	44,80	4,57	4,31	67,78	58,50	0,00	0,00	47,22	44,80
04/07/2013 06:00	40,97	59,10	0,00	0,00	43,20	44,00	4,58	4,31	68,72	59,10	0,00	0,00	47,36	44,00
04/07/2013 07:00	41,24	60,20	0,00	0,00	43,10	42,80	4,58	4,32	69,17	60,20	0,00	0,00	47,25	42,80
04/07/2013 08:00	42,18	60,90	0,00	0,00	47,80	44,30	4,46	4,21	70,23	60,90	0,00	0,00	52,02	44,30
Medie	39,84	57,84	0,00	0,00	42,58	43,32	4,57	4,36	66,8	57,84	0,00	0,00	46,64	43,32
AR % NO		86,19												
AR % SO2														
AR % CO		91,16												
AR % O2		94,72												



## VERIFICA INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVA

Centrale                      Rossano                      Gruppo                      1

Parametro misurato                      H<sub>2</sub>O                      s/n strumento                      1C3100449

rossano

Data	Ora	H <sub>2</sub> O AMS %	H <sub>2</sub> O SRM %
2-lug-13	11:13-11:58	16,09	16,41
2-lug-13	12:15-13:46	16,22	16,22
3-lug-13	8:36-9:36	15,88	15,58
3-lug-13	10:15-11:15	15,94	16,12
3-lug-13	11:55-13:45	16,13	16,17
3-lug-13	14:18-15:18	15,99	15,70
<b>Medie</b>		<b>16,04</b>	<b>16,03</b>

IAR % H <sub>2</sub> O	98,44
------------------------	-------

**VERIFICA ERRORE PERCENTUALE**

**Centrale**

**Rossano**

**Gruppo**

**1**

**Parametro misurato**

**Temperatura**

<b>Data</b>	<b>Ora</b>	Temperatura AMS °C	Temperatura SRM °C	Errore Percentuale
2-lug-13	14:07-15:56	102,87	101,38	1,47
3-lug-13	10:01-11:17	103,80	101,83	1,93
3-lug-13	11:31-12:40	104,24	102,55	1,65
3-lug-13	14:04-15:19	104,56	102,60	1,91
3-lug-13	15:23-16:50	105,21	103,94	1,22



## **VERIFICA ERRORE PERCENTUALE**

**Centrale**

**Rossano**

**Gruppo**

**1**

**Parametro misurato**

**Velocità**

<b>Data</b>	<b>Ora</b>	Velocità AMS m/sec	Velocità SRM m/sec	Errore Percentuale
2-lug-13	14:07-15:56	7,58	7,76	2,32
3-lug-13	10:01-11:17	7,40	7,57	2,25
3-lug-13	11:31-12:40	7,44	6,91	7,67
3-lug-13	14:04-15:19	7,50	7,10	5,63
3-lug-13	15:23-16:50	7,46	7,07	5,52
4-lug-13	10:00-11:00	13,23	12,20	8,44



**VERIFICA ERRORE PERCENTUALE**

**Centrale**

**Rossano**

**Gruppo**

**1**

**Parametro misurato**

**Pressione**

<b>Data</b>	<b>Ora</b>	Pressione AMS hPa	Pressione SRM hPa	Errore Percentuale
2-lug-13	14:07-15:56	1010,0	1013,7	0,36
3-lug-13	10:01-11:17	1010,3	1012,6	0,23
3-lug-13	11:31-12:40	1009,7	1012,3	0,25
3-lug-13	14:04-15:19	1009,8	1011,0	0,12
3-lug-13	15:23-16:50	1009,8	1010,5	0,06

## Riferimenti e requisiti di misurazione

Impianto:	Unità 1	Rossano
Combustibile:	Metano	
Parametro:	NO	
Valore limite di Emissione (ELV)	100	mg/Nm <sup>3</sup>
% O <sub>2</sub> di riferimento	3	

Metodo di riferimento Normalizzato (SRM)	Norma UNI EN 14792_2006
Sistema Automatico di Misurazione (AMS)	Siemens Ultramat 6 sn N1-A7-504
Principio di misura dell'AMS	Infrarosso
Segnale (canale) dell'AMS acquisito per le prove	Corrente (mA)
Misurando associato al segnale dell'AMS acquisito	mg/m <sup>3</sup>

Condizioni di misura SRM: secco o umido	SECCO
Condizioni di misura AMS: secco o umido	SECCO
Scala	0 400
Scostamento Z per l'AMS (Valore del segnale dell'AMS corrispondente al valore zero del misurando)	0

## Funzione di taratura risultante da QAL2

y = a + b x      a = -4,40      b = 0,983      Intervallo di taratura valido: 0,00 - 91,20 mg/Nm<sup>3</sup>

## Risultati della prova AST

Percentuale di incertezza p ammessa rispetto all'ELV      20 %

Numero di misure: 5      fattore di copertura Kv previsto: 0,9161

Scarto tipo associato ad un intervallo di confidenza del 95%:       $\sigma_0 = p \cdot ELV / 1,96$

Scarto tipo ammesso  $\sigma_0 \cdot Kv \cdot 1,5 =$       14,02

Scarto tipo risultante dal calcolo della variabilità       $s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$       0,25

t di Student per una serie di gradi di libertà di 4 e un livello di confidenza del 95% (monolaterale)       $t_{0,95}(N-1)$       2,13

$|\bar{D}|$       3,04       $t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$       10,44

sD < scarto tipo ammesso

**la variabilità dell'AMS è accettata**

$$|\bar{D}| < t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$$

**la taratura dell'AMS è accettata**

NO

### Misurazioni dell'AMS per l'AST

N° prova	Data g/m/a	Ora h,m_h,m	Carico Mw	Valore misurato dell'AMS	Valore tarato dell'AMS	Temp °C	Pressione hPa	Contenuto di Umidità %	O <sub>2</sub> nel gas effluente %	Fattore norm. AMS	Valori norm. AMS
1	03-lug-13	15:00-16:00	142,80	42,90	37,77				4,44	1,09	41,06
2	03-lug-13	18:00-19:00	142,90	41,80	36,69				4,46	1,09	39,93
3	03-lug-13	21:00-22:00	140,50	41,40	36,30				4,34	1,08	39,22
4	04-lug-13	03:00-04:00	140,30	42,90	37,77				4,33	1,08	40,78
5	04-lug-13	07:00-08:00	143,00	44,90	39,74				4,21	1,07	42,60

### Misurazioni dell'SRM per l'AST

N° prova	Data g/m/a	Ora h,m_h,m	Carico Mw	Valore misurato dell'SRM mg/m3	Temp °C	Pressione fumi hPa	Contenuto di Umidità %	O <sub>2</sub> nel gas effluente %	Fattore norm. SRM	Valore norm. SRM
1	03-lug-13	15:00-16:00	142,80	40,30				4,60	1,10	44,23
2	03-lug-13	18:00-19:00	142,90	39,23				4,51	1,09	42,82
3	03-lug-13	21:00-22:00	140,50	38,29				4,55	1,09	41,90
4	04-lug-13	03:00-04:00	140,30	40,03				4,60	1,10	43,94
5	04-lug-13	07:00-08:00	143,00	42,18				4,46	1,09	45,90

**Dati utilizzati per la prova di variabilità alle condizioni normalizzate\***

numero prova	SRM		AMS			Calcolo della variabilità		
	Operazione 0 Registrazione delle misure	Operazione 1 Conversione delle misure in condizioni normalizzate	Operazione 2 Registrazione parallela del segnale	Operazione 3 Calcolo della migliore stima del valore vero con la funzione di taratura	Operazione 4 Conversione dei valori tarati in condizioni normalizzate			
	$y_i$	$y_{i,s}$	$x_i$	$\hat{y}_i$	$\hat{y}_{i,s}$	Differenza Di	Differenza (Di-Di <sub>med</sub> )	(Differenza) <sup>2</sup>
	mg/m <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	SI	mg/m <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	$y_{i,s} - \hat{y}_{i,s}$	$D_i - \bar{D}$	$(D_i - \bar{D})^2$
1	40,3	44,2	42,90	37,8	41,1	3,18	0,14	0,02
2	39,2	42,8	41,80	36,7	39,9	2,89	-0,15	0,02
3	38,3	41,9	41,40	36,3	39,2	2,68	-0,36	0,13
4	40,0	43,9	42,90	37,8	40,8	3,16	0,11	0,01
5	42,2	45,9	44,90	39,7	42,6	3,30	0,26	0,07
somma	200,0	218,8	213,9	188,3	203,6	15,21		0,25
media	40,0		42,78	37,7		3,04		

\*condizioni normalizzate:  
0°C, 101325 Pa, gas secco

**Condizione di accettabilità della variabilità**

$$s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v$$

Scarto tipo sD 0,25

$\sigma_0$  10,20

$\sigma_0 * k_v * 1,5$  14,02

**la variabilità dell'AMS è accettata**

**Condizione di accettabilità della taratura**

$$|\bar{D}| \leq t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$$

$|\bar{D}|$  3,04

$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$  10,44

**la taratura dell'AMS è accettata**

## Riferimenti e requisiti di misurazione

Impianto: Unità 1 Rossano  
Combustibile: Metano  
Parametro: CO

Valore limite di Emissione (ELV) 100 mg/Nm<sup>3</sup>

% O<sub>2</sub> di riferimento 3

Metodo di riferimento Normalizzato (SRM) Norma UNI EN 15058 \_2006

Sistema Automatico di Misurazione (AMS) Siemens Ultramat 6 sn N1-A7-495

Principio di misura dell'AMS Infrarosso

Segnale (canale) dell'AMS acquisito per le prove Corrente mA

Misurando associato al segnale dell'AMS acquisito mg/m<sup>3</sup>

Condizioni di misura SRM: secco o umido SECCO

Condizioni di misura AMS: secco o umido SECCO

Scala 0 300

Scostamento Z per l'AMS (Valore del segnale dell'AMS corrispondente al valore zero del misurando) 0

## Funzione di taratura risultante da QAL2

y = a + b x a = -1,20 b = 1,019 Intervallo di taratura valido: 0,00 - 51,30 mg/Nm<sup>3</sup>

## Risultati della prova AST

Percentuale di incertezza p ammessa rispetto all'ELV 10 %

Numero di misure: 5 fattore di copertura Kv previsto: 0,9161

Scarto tipo associato ad un intervallo di confidenza del 95%:  $\sigma_0 = p \cdot ELV / 1,96$

Scarto tipo ammesso  $\sigma_0 \cdot Kv \cdot 1,5 = 7,01$

Scarto tipo risultante dal calcolo della variabilità  $s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$  0,40

t di Student per una serie di gradi di libertà di 4 e un livello di confidenza del 95% (monolaterale)  $t_{0,95}(N-1)$  2,13

$|\bar{D}|$  3,01  $t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$  5,48

sD < scarto tipo ammesso

**la variabilità dell'AMS è accettata**

$$|\bar{D}| < t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$$

**la taratura dell'AMS è accettata**

CO

**Misurazioni dell'AMS per l'AST**

N° prova	Data g/m/a	Ora h,m_h,m	Carico Mw	Valore misurato dell'AMS	Valore tarato dell'AMS	Temp °C	Pressione hPa	Contenuto di Umidità %	O <sub>2</sub> nel gas effluente %	Fattore norm. AMS	Valori norm. AMS
1	03-lug-13	15:00-16:00	142,80	43,30	42,92				4,44	1,09	46,66
2	03-lug-13	18:00-19:00	142,90	42,30	41,90				4,46	1,09	45,60
3	03-lug-13	21:00-22:00	140,50	34,30	33,75				4,34	1,08	36,47
4	04-lug-13	03:00-04:00	140,30	41,70	41,29				4,33	1,08	44,59
5	04-lug-13	07:00-08:00	143,00	45,50	45,16				4,21	1,07	48,42

**Misurazioni dell'SRM per l'AST**

N° prova	Data g/m/a	Ora h,m_h,m	Carico Mw	Valore misurato dell'SRM mg/m3	Temp °C	Pressione fumi hPa	Contenuto di Umidità %	O <sub>2</sub> nel gas effluente %	Fattore norm. SRM	Valore norm. SRM
1	03-lug-13	15:00-16:00	142,80	45,10				4,60	1,10	49,50
2	03-lug-13	18:00-19:00	142,90	44,10				4,51	1,09	48,14
3	03-lug-13	21:00-22:00	140,50	36,00				4,55	1,09	39,39
4	04-lug-13	03:00-04:00		43,50				4,60	1,10	47,74
5	04-lug-13	07:00-08:00		47,80				4,46	1,09	52,02

**Dati utilizzati per la prova di variabilità alle condizioni normalizzate\***

numero prova	SRM		AMS			Calcolo della variabilità		
	Operazione 0 Registrazione delle misure	Operazione 1 Conversione delle misure in condizioni normalizzate	Operazione 2 Registrazione parallela del segnale	Operazione 3 Calcolo della migliore stima del valore vero con la funzione di taratura	Operazione 4 Conversione dei valori tarati in condizioni normalizzate			
	$y_i$	$y_{i,s}$	$x_i$	$\hat{y}_i$	$\hat{y}_{i,s}$	Differenza Di	Differenza (Di-Di <sub>med</sub> )	(Differenza) <sup>2</sup>
	mg/m <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	SI	mg/m <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	$y_{i,s} - \hat{y}_{i,s}$	$D_i - \bar{D}$	$(D_i - \bar{D})^2$
1	45,1	49,5	43,30	42,9	46,7	2,84	-0,17	0,03
2	44,1	48,1	42,30	41,9	45,6	2,54	-0,48	0,23
3	36,0	39,4	34,30	33,8	36,5	2,93	-0,09	0,01
4	43,5	47,7	41,70	41,3	44,6	3,16	0,14	0,02
5	47,8	52,0	45,50	45,2	48,4	3,60	0,59	0,34
somma	216,5	236,8	207,1	205,0	221,7	15,06		0,63
media	43,3		41,42	41,0		3,01		

\*condizioni normalizzate:  
0°C, 101325 Pa, gas secco

**Condizione di accettabilità della variabilità**

$$s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v$$

Scarto tipo sD      **0,40**

$\sigma_0$       5,10

$\sigma_0 * K_v * 1,5$       7,01

**la variabilità dell'AMS è accettata**

**Condizione di accettabilità della taratura**

$$|\bar{D}| \leq t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$$

$|\bar{D}|$       3,01

$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$       5,48

**la taratura dell'AMS è accettata**

Riferimenti e requisiti di misurazione

Impianto:	Rossano Calabro		
Combustibile:	Metano		
Parametro:	NH3		
Valore limite di Emissione (ELV)	5	mg/Nm <sup>3</sup>	
% O <sub>2</sub> di riferimento	6		
Metodo di riferimento Normalizzato (SRM)	Norma UNI EN 14791_2006	Condizioni di misura SRM: secco o umido	SECCO
Sistema Automatico di Misurazione (AMS)	Siemens LDS 6 1C3100449	Condizioni di misura AMS: secco o umido	SECCO
Principio di misura dell'AMS	Infrarosso	Scala	0 10
Segnale (canale) dell'AMS acquisito per le prove	Corrente mA	Scostamento Z per l'AMS (Valore del segnale dell'AMS corrispondente al valore zero del misurando)	0
Misurando associato al segnale dell'AMS acquisito	mg/m <sup>3</sup>		

Funzione di taratura risultante da QAL2			
y = a + b x	a = 0,00	b = 1,17	Intervallo di taratura valido: 0,00 - 1,80 mg/Nm <sup>3</sup>
Risultati della prova AST			
Percentuale di incertezza p ammessa rispetto all'ELV	20	%	
Numero di misure: 5	fattore di copertura Kv previsto:	0,9161	sD < scarto tipo ammesso la variabilità dell'AMS è accettata
Scarto tipo associato ad un intervallo di confidenza del 95%:	σo=p*ELV/1,96		
Scarto tipo ammesso σo*Kv*1,5 = 0,70			
Scarto tipo risultante dal calcolo della variabilità	$s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$	0,66	$ \bar{D}  < t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$ la taratura dell'AMS è accettata
t di Student per una serie di gradi di libertà di 4 e un livello di confidenza del 95% (monolaterale)	t <sub>0,95</sub> (N-1)	2,13	
$ \bar{D} $ 0,81	$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$	1,14	



NH3

Misurazioni dell'AMS per l'AST

N°	Data	Ora	Carico	Valore misurato dell'AMS	Valore tarato dell'AMS	Temp	Pressione	Contenuto di Umidità	O <sub>2</sub> nel gas effluente	Fattore norm. AMS	Valori norm. AMS
prova	g/m/a	h,m_h,m	Mw			°C	hPa	%	%		
1	02-lug-13	12:15-13:45	144,60	1,10	1,29				4,10	0,89	1,14
2	03-lug-13	08:36-09:36	142,80	0,70	0,82				4,15	0,89	0,73
3	03-lug-13	10:15-11:15	142,40	0,73	0,86				4,25	0,90	0,77
4	03-lug-13	11:55-13:45	142,10	0,52	0,61				4,41	0,90	0,55
5	03-lug-13	14:18-15:18	143,90	0,32	0,38				4,41	0,90	0,34

Misurazioni dell'SRM per l'AST

N°	Data	Ora	Carico	Valore misurato dell'SRM	Temp	Pressione fumi	Contenuto di Umidità	O <sub>2</sub> nel gas effluente	Fattore norm. SRM	Valore norm. SRM
prova	g/m/a	h,m_h,m	Mw	mg/m3	°C	hPa	%	%		
1	02-lug-13	12:15-13:45	144,60	3,37				4,70	0,92	3,10
2	03-lug-13	08:36-09:36	142,80	1,65				4,50	0,91	1,50
3	03-lug-13	10:15-11:15	142,40	1,23				4,50	0,91	1,12
4	03-lug-13	11:55-13:45	142,10	1,14				4,60	0,91	1,04
5	03-lug-13	14:18-15:18	143,90	0,91				4,70	0,92	0,84

8,34

**Dati utilizzati per la prova di variabilità alle condizioni normalizzate\***

numero prova	SRM		AMS			Calcolo della variabilità		
	Operazione 0 Registrazione delle misure	Operazione 1 Conversione delle misure in condizioni normalizzate	Operazione 2 Registrazione parallela del segnale	Operazione 3 Calcolo della migliore stima del valore vero con la funzione di taratura	Operazione 4 Conversione dei valori tarati in condizioni normalizzate			
	$y_i$	$y_{i,s}$	$x_i$	$\hat{y}_i$	$\hat{y}_{i,s}$	Differenza Di	Differenza (Di-Di <sub>med</sub> )	(Differenza) <sup>2</sup>
	mg/m <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	SI	mg/m <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	$y_{i,s} - \hat{y}_{i,s}$	$D_i - \bar{D}$	$(D_i - \bar{D})^2$
1	3,4	3,1	1,10	1,3	1,1	1,96	1,14	1,31
2	1,7	1,5	0,70	0,8	0,7	0,77	-0,04	0,00
3	1,2	1,1	0,73	0,9	0,8	0,35	-0,46	0,21
4	1,1	1,0	0,52	0,6	0,6	0,49	-0,32	0,10
5	0,9	0,8	0,32	0,4	0,3	0,50	-0,32	0,10
somma	8,3	7,6	3,4	3,9	3,5	4,07		1,73
media	1,7		0,67	0,8		0,81		

\*condizioni normalizzate:  
0°C, 101325 Pa, gas secco

**Condizione di accettabilità della variabilità**

$$s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v$$

Scarto tipo sD 0,66

$\sigma_0$  0,51

$\sigma_0 * k_v * 1,5$  0,70

**la variabilità dell'AMS è accettata**

**Condizione di accettabilità della taratura**

$$|\bar{D}| \leq t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$$

$|\bar{D}|$  0,81

$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$  1,14

**la taratura dell'AMS è accettata**

## INTERFERENZE

IMPIANTO

Rossano

DATA

04/07/2013

GRUPPO

1

Bombola	Matricola	Concentrazione mg/Nm <sup>3</sup>	CO mg/Nm3	NO mg/Nm3	SO <sub>2</sub> mg/Nm3	O <sub>2</sub> %
CO	MP6/334	76,25	77,85	-3,25	-2,48	0,03
NO	P32841	80,37	0,18	78,22	-1,30	-0,12
SO <sub>2</sub>	P32856	142,20	0,11	3,60	139,20	-0,10
O <sub>2</sub>		20,96	0,25	1,20	-0,50	-0,15

# CERTIFICATE

Number 3222128.11

Page 1 of 1

Description	Gaseous calibrated gas mixture (CGM) consisting of carbon monoxide in nitrogen. Cylinder number MP 6334.
Method of certification	The concentration was determined by comparison with an appropriate set of primary standard gas mixtures in accordance with International Standard ISO 6143:2001 (Gas analysis - Comparison methods for determining and checking the composition of calibration gas mixtures).
Result	Concentration carbon monoxide : $(61.05 \pm 0.12) \times 10^{-6}$ mol/mol.  The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$ , which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM).
Traceability	The results of the calibration services of VSL are traceable to primary and/or (inter)nationally accepted measurement standards.
Cylinder	The cylinder pressure is 14.5 MPa. Cylinder outlet confirms to UNI 5 specifications.

Delft, 13 November 2012  
VSL B.V.

  
J.I.T. van Wijk  
Allround metrologist  
  
Dutch  
Metrology  
Institute

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

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



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

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



SAPIO PRODUZIONE IDROGENO OSSIGENO S.r.l.

SEDE LEGALE: 20122 MILANO  
2, GALLERIA PASSARELLA  
UFFICI OPERATIVI: 20040 CAPONAGO (MI)  
27, VIA SENATORE SIMONETTA  
TEL. 02.957051  
FAX 02.95740642

CERTIFICATO DI TARATURA  
CERTIFICATE OF CALIBRATION

ENEL PRODUZIONE S.P.A. CAVRIGLIA CAVRIGLIA S.BARBARA

CUENTE CUSTOMER	795567
COMMESSA YOUR ORDER	
RECIPIENTE VESSEL	BOMBOLA VALVOLA UNI 4409
MATRICOLA NUMBER	MP14677
SCADENZA DELLA PROVA IDRAULICA HYDRAULIC TEST EXPIRES ON	01/10/2011
CAPACITÀ IN ACQUA WATER CAPACITY	10
CONTENUTO CONTENTS	MISCELA DI GAS
METODO DI PREPARAZIONE METHOD OF PREPARATION	gravimetrico-sec. norma ISO 6142

## COMPONENTI - COMPONENTS

PER TARATURA: FOR CALIBRATION	C	$\frac{\Delta C}{C}$	PER TARATURA: FOR CALIBRATION	C	$\frac{\Delta C}{C}$
OSSIDO DI CARBONIO	397.7 %	$\pm 0.02$			
COMPLEMENTO: AZOTO COMPLEMENT:					
CONCENTRAZIONE C espresso in termini di: mol/mol (rapporto molare) CONCENTRATION C expressed in terms of:					
150 bar					
PRESSIONE DI RIEMPIMENTO: FILLING PRESSURE:			PRINCIPALI RISCHI PER LA SALUTE: MAIN HEALTH HAZARDS:		
PRESSIONE MINIMA DI UTILIZZO: MINIMUM UTILIZATION PRESSURE:			PROPRIETÀ FISICO-CHIMICHE: PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES:		
TEMPERATURA MINIMA DI STOCCAGGIO: MINIMUM STORAGE TEMPERATURE:			TERMINE DELLA GARANZIA: GUARANTEE EXPIRES ON:		
0 °C			36 MESI		

18/03/2010

159424

BERGONZI S.

# C E R T I F I C A T E

Number 3222225.08

Page 1 of 1

Description	Calibrated gas mixture (CGM) consisting of nitric oxide in nitrogen. Cylinder number P32841.
Method of calibration	The concentration was determined by comparison with an appropriate set of primary standard gas mixtures in accordance with International Standard ISO 6143:2001 ( <i>Gas analysis - Comparison methods for determining and checking the composition of calibration gas mixtures</i> ) using Non Dispersive UltraViolet spectroscopy.
Date of calibration	23 january 2013
Result	Amount fraction nitric oxide : $(59.8 \pm 0.4) \times 10^{-6}$ mol/mol.  The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$ , which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM).
Traceability	The result of the calibration is traceable to primary and/or (inter)national accepted measurement standards.
Cylinder	The cylinder pressure is 13.6 MPa. Cylinder outlet confirms to UNI 5 specifications.

Delft, 4 March 2013  
VSL B.V.

  
J.I.T. van Wijk  
Allround metrologist  
  
Dutch  
Metrology  
Institute

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

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

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

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





Dutch  
Metrology  
Institute

# CERTIFICATE

Number 3222128.09

Page 1 of 1

Description	Gaseous calibrated gas mixture (CGM) consisting of nitric oxide in nitrogen. Cylinder number MP 31563.
Method of certification	The concentration was determined by comparison with an appropriate set of primary standard gas mixtures in accordance with International Standard ISO 6143:2001 (Gas analysis - Comparison methods for determining and checking the composition of calibration gas mixtures).
Result	Concentration nitric oxide : $(445.4 \pm 1.7) \times 10^{-6}$ mol/mol.  The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$ , which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM).
Traceability	The results of the calibration services of VSL are traceable to primary and/or (inter)nationally accepted measurement standards.
Cylinder	The cylinder pressure is 16.5 MPa. Cylinder outlet confirms to UNI 5 specifications.

Delft, 13 November 2012  
VSL B.V.

  
J.I.T. van Wijk  
Allround metrologist  
  
Dutch  
Metrology  
Institute

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

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



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

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

SAPIO PRODUZIONE IDROGENO OSSIGENO S.r.l.

SEDE LEGALE: 20123 MILANO  
13, VIA SAN MAURILIO

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

TELEFONO 02.957051  
TELEFAX 02.95740642

Pagina 1/1

# CERTIFICATO DI TARATURA

## CERTIFICATE OF CALIBRATION

CLIENTE CUSTOMER	<b>ENEL CENTRALE TERMoeLETTICA S.BARBARA VIA DELLE MINIERE 5</b>		
	<b>52020 , CAVRIGLIA , AR</b>	COMMESSA YOUR ORDER	<b>1784940</b>
RECIPIENTE VESSEL	<b>Bombola Gruppo 2-UNI11144</b>	MATRICOLA NUMBER	<b>MP6/587</b>
SCADENZA DELLA PROVA IDRAULICA HYDRAULIC TEST EXPIRES ON	<b>01/12/2017</b>	CAPACITA' IN ACQUA WATER CAPACITY	<b>10</b>
CONTENUTO CONTENTS	<b>MISCELA DI GAS</b>		
METODO DI PREPARAZIONE METHOD OF PREPARATION	<b>gravimetrico-sec. norma ISO 6142</b>		

### COMPONENTI - COMPONENTS

PER TARATURA: FOR CALIBRATION:	C	$\frac{\Delta C}{C}$	PER TARATURA: FOR CALIBRATION:	C	$\frac{\Delta C}{C}$
OSSIGENO	20.99 %	± 0.02			
COMPLEMENTO: COMPLEMENT: <b>AZOTO</b>					
CONCENTRAZIONE C espresso in termini di: CONCENTRATION C expressed in terms of: <b>mol/mol (rapporto molare)</b>					
PRESSIONE DI RIEMPIMENTO: FILLING PRESSURE:	150 bar		PRINCIPALI RISCHI PER LA SALUTE: MAIN HEALTH HAZARDS:		
PRESSIONE MINIMA DI UTILIZZO: MINIMUM UTILIZATION PRESSURE:	10 bar		PROPRIETA' FISICO-CHIMICHE: PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES:		
TEMPERATURA MINIMA DI STOCCAGGIO: MINIMUM STORAGE TEMPERATURE:	0 °C		TERMINE DELLA GARANZIA: GUARANTEE EXPIRES ON:	36 MESI	

Mod. XCP BA\*1 - Blueprint





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

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF

Signatory of EA, IAF  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 3

Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 234 043 /2013  
Certificate of Calibration

- data di emissione  
date of issue 2013-05-24

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

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

- richiesta  
application 1977106

- in data  
date 2013-03-13

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.

Si riferisce a

Referring to

- oggetto  
item Miscela gassosa

- costruttore  
manufacturer SAPIO Produzione Idrogeno Ossigeno

- modello  
model Miscela gravimetrica

- matricola  
serial number P32856

- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item -

- data delle misure  
date of measurements 2013-04-17 / 2013-04-30

- registro di laboratorio  
laboratory reference 103

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

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

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre

Pierluigi Radaelli



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

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



LAT N° 234

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF

Signatory of EA, IAF  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 3  
Page 2 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 234 043 /2013  
Certificate of Calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le seguenti procedure:

The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures:

90CMC007 (rev.5)

La catena di riferibilità gravimetrica ha inizio dai campioni di prima linea del Centro LAT N°055 n°:

Traceability is through first line LAT Center N°055, standards n°:

141; 30

muniti di certificati validi di taratura n°: 10-0799-01; 10-0799-02 INRIM

validated by certificates of calibration n°:

Certificato di taratura bilancia n°: 552/2012 emesso da: Centro LAT N°055

Certificate of balance calibration n°: emitted by:

La catena di riferibilità analitica ha inizio dai campioni di prima linea VSL n°:

Traceability is through first line VSL, standards n°:

Anidride solforosa

matricola: D249182

certificato n°: 3221920.04

Anidride solforosa

matricola: D249193

certificato n°: 3222002.02

Anidride solforosa

matricola: D249172

certificato n°: 3221920.05

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 (%)
Anidride solforosa Sulfur dioxide	$(49,9 \pm 1,4) \cdot 10^{-6}$	2,9
Resto Balance	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)

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



LAT N° 234

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF

Signatory of EA, IAF  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 3  
Page 3 of 3

# CERTIFICATO DI TARATURA LAT 234 043 /2013

## Certificate of Calibration

### Informazioni aggiuntive

Additional information

Materiale della bombola: <i>Cylinder material:</i>	alluminio
Materiale della valvola: <i>Valve material:</i>	acciaio
Capacità bombola (litri): <i>Cylinder capacity (l):</i>	10
Contenuto (m <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>	2

### Informazioni aggiuntive sul prodotto

Additional product information

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

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

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

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

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

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