
	Rapporto di prova	23EMIRP032-00	Pagina 1/15
			Uso Confidenziale
	Centrale di Torrevaldaliga Nord Backup – Marzo 2023 - Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST)		



*Rapporto di Prova*  
**Centrale di Torrevaldaliga Nord Backup – Marzo 2023 -  
 Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della  
 norma UNI EN 14181:2015 (AST)**


<i>Prova effettuata da</i>	Responsabile delle Prove <i>Vannelli Lorenzo</i>	Operatori di prova <i>Renato Nacci E Carmelo Montanaro</i>
----------------------------	---	---

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

	Rapporto di prova	23EMIRP032-00	Pagina 2/15
			Uso Confidenziale
	Centrale di Torrevaldaliga Nord Backup – Marzo 2023 - Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST)		

### Tabella delle revisioni

Rev.	DESCRIZIONE DELLE REVISIONI
00	Prima Emissione

	Rapporto di prova	23EMIRP032-00	Pagina 3/15
			Uso Confidenziale
	Centrale di Torrevaldaliga Nord Backup – Marzo 2023 - Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST)		

## SCHEDA SINTETICA DELLA CAMPAGNA DI MISURA

Cliente: Enel Produzione Spa -Centrale Torrevaldaliga nord - Power Plant Torrevaldaliga nord

Località: Via Aurelia Nord, 32 - 00053 Civitavecchia (RM)

Gruppo: TN4

Tipo di combustibile: Carbone

Punto di misura: ciminiera Camino 3 - Circolare diametro 5.7 mt

Quota punto di misura: Ciminiera 72 metri

Giorni, Orari e condizioni di funzionamento impianto durante le prove:

Prove AST                      15 Marzo 2023 ad un carico di circa 330 MW

Report analitici:

31/03/2023 – Analisi SO<sub>2</sub>

Rdp da 1180R0A2023 a 1195 R0A2023


31/03/2023 – Analisi NH<sub>3</sub>

Rdp da 1196R0A2023 a 1201R0A2023 e  
da 1221R0A2023 a 1232R0A2023

Tipo di misura: Applicazione Norma UNI EN 14181:2015 (AST BK)


*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).*



	Rapporto di prova	23EMIRP032-00	Pagina 4/15
			Uso Confidenziale
	Centrale di Torrevaldaliga Nord Backup – Marzo 2023 - Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST)		

## 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>6</b>
<b>5.</b>	<b>MODALITA' OPERATIVE.....</b>	<b>7</b>
5.1.	Procedura AST secondo la norma UNI EN 14181:2015.....	7
5.1.1.	Determinazione CO, NO <sub>x</sub> e O <sub>2</sub> .....	7
5.1.2.	Determinazione SO <sub>2</sub> e H <sub>2</sub> O .....	7
5.1.3.	Determinazione NH <sub>3</sub> .....	8
<b>6.</b>	<b>STRUMENTAZIONE E MATERIALI DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>8</b>
6.1.	Strumentazione sottoposta a verifica (AMS) .....	8
6.2.	Strumentazione di riferimento (SRM) .....	9
6.3.	Materiali di riferimento per SRM .....	9
<b>7.</b>	<b>CAMPIONI .....</b>	<b>10</b>
<b>8.</b>	<b>RISULTATI.....</b>	<b>11</b>
8.1.	Test Outliers .....	11
8.2.	Dettaglio risultati e incertezze.....	13
<b>9.</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>15</b>
<b>10.</b>	<b>EVENTUALI EVENTI INSOLITI.....</b>	<b>15</b>
10.1.	Note.....	15
<b>11.</b>	<b>ALLEGATI .....</b>	<b>15</b>

	Rapporto di prova	23EMIRP032-00	Pagina 5/15
			Uso Confidenziale
	Centrale di Torrevaldaliga Nord Backup – Marzo 2023 - Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST)		

## 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 08/03/2023 centrale di Torrevaldaliga Nord

### 1.1. Descrizione degli obiettivi di misura

Il Cliente ha richiesto al Laboratorio sede Santa Barbara di effettuare:

- Convalida della retta di taratura della strumentazione AMS di backup per i parametri CO, O<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub> e conseguente determinazione della variabilità dei risultati (AST).

Di seguito la descrizione delle attività e i risultati.


## 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 azoto, Monossido di azoto	UNI EN 14792:2017	II	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 zolfo	UNI EN 14791:2017 cap 9.2	0	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	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

- [1] Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n° 152 + s.m.i.;
- [2] Metodi analitici riportati nei piani di monitoraggio e controllo ISPRA per impianti AIA statali- Rev.02 del 21/02/2022;
- [3] Riesame complessivo del decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 5 aprile 2013, n. 114, di autorizzazione integrata ambientale (AIA), per l'esercizio della centrale termoelettrica Torrevaldaliga Nord della società Enel Produzione S.p.A. situata nel Comune di Civitavecchia (RM) – (ID 178/9930) – D.M.284 del 30/09/2019 e s.m.i.;
- [4] Comunicazione ISPRA n. 0018712 del 01/06/2011 "Definizione di modalità per l'attuazione dei Piani di Monitoraggio e Controllo (PMC). Seconda Emanazione;
- [5] 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"
- [6] 12SGQPT012 - Dettaglio ai metodi di misure gas in emissioni da sorgente fissa;
- [7] 12SGQPT010 – Dettaglio al metodo di prova UNI EN 14790:2017 Emissioni da sorgente fissa - Determinazione del vapore acqueo in condotti";
- [8] 16SGQPT024 – Dettaglio ai metodi di prova UNI EN 14181:2015".
- [9] 10SGQPG016 – "Gestione dei campioni".
- [10] Test Outliers secondo "test statistico di Huber "
- [11] 11AMBRT015 – Rispondenza requisiti dei metodi di prova.
- [12] 13EMINT001 - Valutazione tecnica su applicazione procedure QAL2;



	Rapporto di prova	23EMIRP032-00	Pagina 6/15
			Uso Confidenziale
	Centrale di Torrevaldaliga Nord Backup – Marzo 2023 - Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST)		

### 3. LIMITI DI EMISSIONE


Di seguito sono riportati i limiti di emissione indicati nell'Autorizzazione integrata Ambientale:

Parametro	Limite mg/Nm <sup>3</sup> @ 6% O <sub>2</sub>	Base Temporale
CO	120	Media Giornaliera
	52.5	Media Annuale
SO <sub>2</sub>	100	Media oraria
	80	Media Giornaliera
	70	Media Annuale
NO <sub>x</sub>	100	Media oraria
	80	Media Giornaliera
	70	Media Annuale
NH <sub>3</sub>	5	Media oraria
	4	Media Giornaliera

### 4. DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA

DATI GENERALI DELL'IMPIANTO	
Ragione sociale:	Enel Produzione S.p.A.
Impianto:	Centrale Torrevaldaliga Nord - PP Torrevaldaliga Nord
Indirizzo:	Via Aurelia Nord,32
PROCESSO PRODUTTIVO	
Combustibile	Combustione principale a carbone
Tipologia di prodotti:	Energia elettrica
DATI DEL PUNTO DI EMISSIONE	
Punto di emissione:	Ciminiera
Portata fumi nominale:	circa 2.200.000 Nmc/h
Minimo Tecnico:	215 MW
Massimo Carico	660 MW
PUNTO DI CAMPIONAMENTO	
Punto di campionamento	TN4 - Camino 3
Quota punto di campionamento	72m
Forma e dimensione del condotto:	Circolare Ø 5,7 mt
SISTEMI DI ABBATTIMENTO	
DeSOx - Calcare ad umido DeNOx - Abbattimento ad ammoniac Bruciatori a basso Nox OFA Filtri a manica	
ACCESSIBILITA' AL PUNTO DI CAMPIONAMENTO	
Ascensore e scale	



	Rapporto di prova	23EMIRP032-00	Pagina 7/15
			Uso Confidenziale
	Centrale di Torrevaldaliga Nord Backup – Marzo 2023 - Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST)		

## 5. MODALITA' OPERATIVE

Le misure effettuate, secondo i metodi di riferimento, sono state eseguite utilizzando un sistema di campionamento costituito dalla strumentazione le cui caratteristiche identificative sono riportate al § 6. Per il dettaglio delle misure eseguite si rimanda ai paragrafi successivi

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

Le misure sono state elaborate secondo la norma UNI EN 14181:2015, al fine di convalidare la retta di taratura della strumentazione AMS e la determinazione della variabilità dai valori ottenuti in fase di QAL2.

Preliminarmente sono stati eseguiti i test funzionali, come riportato nella Annex A della suddetta norma, tale prova è stata eseguita dalla ditta Bi-Lab incaricata dall'impianto.

La sequenza delle operazioni richieste prevede:

- Misurazioni in parallelo con un Sistema di Misura di Riferimento (SRM): Tali misurazione vengono eseguite secondo le norme riportate al paragrafo 2 e nelle modalità descritte nei successivi paragrafi.
- Valutazione Dati: i dati vengono riportati nelle medesime condizioni delle misure degli analizzatori AMS.
- Test outliers: valutazione statistica delle coppie SRM-AMS secondo i test riportati al paragrafo 2.
- 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.

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

La verifica delle misure degli inquinanti gassosi è stata eseguita secondo quanto prescritto nelle norme di riferimento UNI EN 15058:2017, UNI EN 14792:2017 e UNI EN 14789:2017 riportate 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), per la separazione dell'umidità.

Le concentrazioni degli inquinanti vengono infine acquisite dall'idoneo 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.

I risultati relativi a tale controllo, riportati nel modello 13SGQMO145, sono conservati sulle fonti del documento nell'applicativo AIDA e disponibili a consultazione.


Gli scostamenti delle letture rientrano nel criterio di accettabilità della norma.

#### 5.1.2. Determinazione SO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O

Il campionamento per la determinazione di SO<sub>2</sub> viene eseguita secondo la UNI EN 14791:2017.

La linea di prelievo è formata da:

- Sonda riscaldata,
- Filtro piano per abbattere le eventuali polveri,
- Coppia di gorgogliatori con soluzione di assorbimento (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 3%)
- Bagno refrigerato per il raffreddamento del gas e la separazione della condensa in esso presente;
- Sistema di essiccazione del gas tramite gel di silice
- Campionatore a flusso costante dotato di contatore volumetrico.

	Rapporto di prova	23EMIRP032-00	Pagina 8/15
			Uso Confidenziale
	Centrale di Torrevaldaliga Nord Backup – Marzo 2023 - Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST)		

I campioni vengono analizzati dal Laboratorio, mediante Cromatografia Ionica, secondo la UNI EN 14791:2017 cap 9.2.

La determinazione del vapore acqueo è stata eseguita simultaneamente, secondo quanto indicato nella NOTA 2 par. 6.2 della norma UNI EN 14790:2017.

### 5.1.3. Determinazione $NH_3$

La determinazione della concentrazione di ammoniaca viene eseguita in accordo al metodo EPA ctm-027.

La linea di prelievo è formata da:

- Ugello di prelievo del gas
- Sonda di prelievo con anima di vetro riscaldata e termostata a 120°C
- 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;
- Coppia di gorgogliatori con soluzione di ( $H_2SO_4$  0.05M);
- Bagno refrigerato per il raffreddamento del gas e la separazione della condensa in esso presente;
- Sistema di essiccazione del gas tramite gel di silice
- Campionatore di aspirazione isocinetico dotato di contatore volumetrico;


A termine del campionamento, le parti di linea non riscaldate, comprese fra il portafiltro e il primo gorgogliatore, vengono risciacquate; il lavaggio viene raccolto nel primo gorgogliatore di ciascuna serie. I campioni vengono analizzati dal laboratorio sede Firenze, mediante cromatografia ionica, secondo quanto riportato nel metodo EPA ctm-027.

## 6. STRUMENTAZIONE E MATERIALI DI RIFERIMENTO

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

La strumentazione sottoposta a verifica è la seguente:

	Costruttore	Modello	Identificativo	Principio di misura	Campo di Misura
<b>Analizzatore <math>O_2</math></b>	Sick	MCS 100 HW	07061207	Ossido di Zirconio	0-25 % v/v
<b>Analizzatore NO</b>				IR	0- 100 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Analizzatore CO</b>					0 - 500 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Analizzatore <math>SO_2</math></b>					0 - 150 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Analizzatore <math>NH_3</math></b>					0 - 25 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Analizzatore <math>H_2O</math></b>					0-30 %

	Rapporto di prova	23EMIRP032-00	Pagina 9/15
			Uso Confidenziale
	Centrale di Torrevaldaliga Nord Backup – Marzo 2023 - Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST)		

## 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 O<sub>2</sub></b>	Siemens	Oxymat 6E	11438	Paramagnetismo	0-25 % v/v
<b>Analizzatore NO</b>	Ecophysics	cld 822Mh	9439	Chemiluminescenza	0-200 ppm
<b>Analizzatore CO</b>	Siemens	Ultramat 6E	11445	NDIR	0- 150 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Campionatore isocinetico</b>	Tecora	Isostack G4	11957	n.a.	n.a.
<b>Campionatore a flusso costante</b>	Tecora	Bravo M/plus	12429	n.a.	n.a.
<b>Barometro</b>	Tecora	Isostack G4	10448	Pressione Differenziale	90-105 KPa
<b>NAWI</b>	KERN	572-35	11297	n.a.	0-2000 g


I certificati di taratura della strumentazione SRM sono archiviati presso la sede del Laboratorio sede SB.

## 6.3. Materiali di riferimento per SRM

Come previsto dalle normative di riferimento e dalle procedure tecniche riportate al §2, sono state eseguite le tarature degli strumenti con le seguenti miscele di gas di zero e span:

	Identificativo	Certificato
<b>NO + N<sub>2</sub></b>	P35308	RMP 234 016/2023
<b>CO + N<sub>2</sub></b>	P33837	RMP 234 023/2023

Le misure sono riferibili a Campioni o Materiali di Riferimento di Istituti Metrologici Primari firmatari del mutuo riconoscimento EA o ILAC. I certificati sono conservati presso la sede del Laboratorio.

	Rapporto di prova	23EMIRP032-00	Pagina 10/15
			Uso Confidenziale
	Centrale di Torrevaldaliga Nord Backup – Marzo 2023 - Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST)		


## 7. CAMPIONI

Di seguito si riporta le date di esecuzione delle prove e l'identificazione dei campioni di SO<sub>2</sub> e NH<sub>3</sub>.

Data Campionamento	Data arrivo in Laboratorio	N. Accettazione	Identificativo Campione	Data Inizio Analisi	Data Fine Analisi
15/03/2023	17/03/2023	1180A2023	TN GR 4 e BK - SO 2 - B matrice	20/03/2023	20/03/2023
15/03/2023	17/03/2023	1181A2023	TN GR 4 e BK - SO 2 - B di campo	20/03/2023	20/03/2023
15/03/2023	17/03/2023	1182A2023	TN GR 4 e BK - SO 2 - A 1	20/03/2023	20/03/2023
15/03/2023	17/03/2023	1183A2023	TN GR 4 e BK - SO 2 - B 1	20/03/2023	20/03/2023
15/03/2023	17/03/2023	1184A2023	TN GR 4 e BK - SO 2 - A 2	20/03/2023	20/03/2023
15/03/2023	17/03/2023	1185A2023	TN GR 4 e BK - SO 2 - B 2	20/03/2023	20/03/2023
15/03/2023	17/03/2023	1186A2023	TN GR 4 e BK - SO 2 - A 3	20/03/2023	20/03/2023
15/03/2023	17/03/2023	1187A2023	TN GR 4 e BK - SO 2 - B 3	20/03/2023	20/03/2023
15/03/2023	17/03/2023	1188A2023	TN GR 4 e BK - SO 2 - A 4	20/03/2023	20/03/2023
15/03/2023	17/03/2023	1189A2023	TN GR 4 e BK - SO 2 - B 4	20/03/2023	20/03/2023
15/03/2023	17/03/2023	1190A2023	TN GR 4 e BK - SO 2 - A 5	20/03/2023	20/03/2023
15/03/2023	17/03/2023	1191A2023	TN GR 4 e BK - SO 2 - B 5	20/03/2023	20/03/2023
15/03/2023	17/03/2023	1192A2023	TN GR 4 e BK - SO 2 - A 6	20/03/2023	20/03/2023
15/03/2023	17/03/2023	1193A2023	TN GR 4 e BK - SO 2 - B 6	20/03/2023	20/03/2023
15/03/2023	17/03/2023	1194A2023	TN GR 4 e BK - SO 2 - A 7	20/03/2023	20/03/2023
15/03/2023	17/03/2023	1195A2023	TN GR 4 e BK - SO 2 - B 7	20/03/2023	20/03/2023

DataCampionamento	Data arrivo in Laboratorio	N. Accettazione	Identificativo Campione	Data Inizio Analisi	Data Fine Analisi
13/03/2023	17/03/2023	1196A2023	TN GR 4 + BK - NH3 - B matrice	24/03/2023	24/03/2023
14/03/2023	17/03/2023	1197A2023	TN GR 4 - NH3 - B matrice 1	24/03/2023	24/03/2023
15/03/2023	17/03/2023	1198A2023	TN GR 4 + BK - NH3 - B matrice 2	24/03/2023	24/03/2023
13/03/2023	17/03/2023	1199A2023	TN GR 4 - NH3 - B di campo	24/03/2023	24/03/2023
14/03/2023	17/03/2023	1200A2023	TN GR 4 - NH3 - B di campo 1	24/03/2023	24/03/2023
15/03/2023	17/03/2023	1201A2023	TN GR 4 + BK - NH3 - B di campo 2	24/03/2023	24/03/2023
15/03/2023	17/03/2023	1221A2023	TN GR 4 + BK - NH3 - A 10	25/03/2023	25/03/2023
15/03/2023	17/03/2023	1222A2023	TN GR 4 + BK - NH3 - B 10	25/03/2023	25/03/2023
15/03/2023	17/03/2023	1223A2023	TN GR 4 + BK - NH3 - A 11	25/03/2023	25/03/2023
15/03/2023	17/03/2023	1224A2023	TN GR 4 + BK - NH3 - B 11	25/03/2023	25/03/2023
15/03/2023	17/03/2023	1225A2023	TN GR 4 + BK - NH3 - A 12	25/03/2023	25/03/2023
15/03/2023	17/03/2023	1226A2023	TN GR 4 + BK - NH3 - B 12	25/03/2023	25/03/2023
15/03/2023	17/03/2023	1227A2023	TN GR 4 + BK - NH3 - A 13	25/03/2023	25/03/2023
15/03/2023	17/03/2023	1228A2023	TN GR 4 + BK - NH3 - B 13	25/03/2023	25/03/2023
15/03/2023	17/03/2023	1229A2023	TN GR 4 + BK - NH3 - A 14	25/03/2023	25/03/2023
15/03/2023	17/03/2023	1230A2023	TN GR 4 + BK - NH3 - B 14	25/03/2023	25/03/2023
15/03/2023	17/03/2023	1231A2023	TN GR 4 + BK - NH3 - A 15	25/03/2023	25/03/2023
15/03/2023	17/03/2023	1232A2023	TN GR 4 + BK - NH3 - B 15	25/03/2023	25/03/2023



	Rapporto di prova	23EMIRP032-00	Pagina 11/15
			Uso Confidenziale
	Centrale di Torrevaldaliga Nord Backup – Marzo 2023 - Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST)		

## 8. RISULTATI

Si riporta di seguito i risultati della procedura AST

Inquinanti	H2O	O2	CO	SO2	NOx	NH3
ELV	25	21	120	100	100	5
Percentuale di incertezza ammessa rispetto all'ELV	30	10	10	20	20	40
Unità di misura	%	%	mg/Nm³ @ O₂ di riferimento	mg/Nm³ @ O₂ di riferimento	mg/Nm³ @ O₂ di riferimento	mg/Nm³ @ O₂ di riferimento
Ossigeno di Riferimento	na	na	6	6	6	6
<b>Condizione accettabilità variabilità</b> $s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v$						
$\sigma_0 = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$	0,19	0,02	0,27	3,44	0,27	0,05
$\sigma_0$	3,83	1,07	6,12	10,20	10,20	1,02
$\sigma_0 * k_v * 1,5$	5,42	1,50	8,57	14,45	14,28	1,40
La Condizione di variabilità è accettata	SI	SI	SI	SI	SI	SI
<b>Condizione accettabilità della taratura</b> $ \bar{D}  < t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$						
$ \bar{D} $	0,18	0,58	0,12	6,62	4,01	0,42
$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$	3,97	1,09	6,34	12,73	10,43	1,07
La Condizione di taratura è accettata	SI	SI	SI	SI	SI	SI

Al fine di verificare la retta QAL2 per il parametro NH<sub>3</sub>, i dati SRM risultati < LOQ sono stati posti pari al LOQ stesso.

LOQ AMS NH<sub>3</sub> = 0,88 mg/Nm³.


### 8.1. Test Outliers

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, che è considerato tra i più efficaci allo scopo di eliminare all'interno di una popolazione di valori eventuali anomalie.

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

- 1- Si calcola la mediana (CM) della popolazione.



	Rapporto di prova	23EMIRP032-00	Pagina 12/15
			Uso Confidenziale
	Centrale di Torrevaldaliga Nord Backup – Marzo 2023 - Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST)		

- 2- Si calcolano le differenze (DI) tra i singoli conteggi e la mediana (CM).
- 3- Si calcola la mediana (DM) delle differenze in valor assoluto di cui al punto precedente.
- 4- Si confrontano le differenze (DI) rispetto a (DM) applicando la relazione  $(DI) \leq 4,5 (DM)$  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 più elevato in modo da disporre sempre di un numero minimo di coppie valide pari a 5, necessarie per le elaborazioni AST.

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>i</i>	gg/mm/aaa	hh:mm	hh:mm	<i>x<sub>i</sub></i>	<i>y<sub>i</sub></i>	( <i>x<sub>i</sub></i> / <i>y<sub>i</sub></i> )	AssDi= [( <i>x<sub>i</sub></i> / <i>y<sub>i</sub></i> ) - Cm]	Di ≤ 4,5 Dm
1	15-mar-23	9:00	9:50	9,06	9,10	0,996	0,012	POSITIVO
2	15-mar-23	10:05	10:55	9,16	9,01	1,016	0,008	POSITIVO
3	15-mar-23	11:00	11:50	9,30	9,05	1,027	0,019	POSITIVO
4	15-mar-23	12:00	13:00	9,23	8,82	1,046	0,038	POSITIVO
5	15-mar-23	13:05	13:55	9,24	9,30	0,994	0,014	POSITIVO
6	15-mar-23	14:10	15:00	9,11	9,04	1,008	0,000	POSITIVO
7	15-mar-23	15:10	16:00	8,90	9,03	0,985	0,022	POSITIVO
8								
Cm =						1,008	Dm=	0,014

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	<i>x<sub>i</sub></i>	<i>y<sub>i</sub></i>	( <i>x<sub>i</sub></i> / <i>y<sub>i</sub></i> )	AssDi= [( <i>x<sub>i</sub></i> / <i>y<sub>i</sub></i> ) - Cm]	Di ≤ 4,5 Dm
1	15-mar-23	7:00	8:00	9,05	8,65	1,047	0,001	POSITIVO
2	15-mar-23	8:00	9:00	9,13	8,73	1,046	0,000	POSITIVO
3	15-mar-23	10:00	11:00	9,10	8,72	1,043	0,002	POSITIVO
4	15-mar-23	13:00	14:00	9,00	8,64	1,042	0,004	POSITIVO
5	15-mar-23	15:00	16:00	9,12	8,72	1,045	0,000	POSITIVO
6	15-mar-23	16:00	17:00	9,14	8,71	1,049	0,004	POSITIVO
7								
8								
Cm =						1,046	Dm=	0,002

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	<i>x<sub>i</sub></i>	<i>y<sub>i</sub></i>	( <i>x<sub>i</sub></i> / <i>y<sub>i</sub></i> )	AssDi= [( <i>x<sub>i</sub></i> / <i>y<sub>i</sub></i> ) - Cm]	Di ≤ 4,5 Dm
1	15-mar-23	7:00	8:00	8,15	8,25	0,987	0,020	POSITIVO
2	15-mar-23	8:00	9:00	7,09	7,16	0,989	0,022	POSITIVO
3	15-mar-23	10:00	11:00	5,93	6,32	0,939	0,029	POSITIVO
4	15-mar-23	13:00	14:00	4,67	4,93	0,948	0,020	POSITIVO
5	15-mar-23	15:00	16:00	5,34	5,38	0,993	0,025	POSITIVO
6	15-mar-23	16:00	17:00	5,74	6,22	0,923	0,044	POSITIVO
7								
8								
Cm =						0,968	Dm=	0,024



	Rapporto di prova	23EMIRP032-00	Pagina 13/15
			Uso Confidenziale
	Centrale di Torrevaldaliga Nord Backup – Marzo 2023 - Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST)		


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 <sub>i</sub> /y <sub>i</sub> ) - Cm]	Di ≤ 4.5 Dm
1	15-mar-23	9:00	9:50	61,13	58,14	1,051	0,102	POSITIVO
2	15-mar-23	10:05	10:55	55,17	56,76	0,972	0,023	POSITIVO
3	15-mar-23	11:00	11:50	54,95	58,71	0,936	0,013	POSITIVO
4	15-mar-23	12:00	13:00	62,70	63,70	0,984	0,035	POSITIVO
5	15-mar-23	13:05	13:55	62,94	66,32	0,949	0,000	POSITIVO
6	15-mar-23	14:10	15:00	36,80	39,56	0,930	0,019	POSITIVO
7	15-mar-23	15:10	16:00	59,35	65,19	0,910	0,039	POSITIVO
8								
						Cm =	0,949	Dm= 0,023

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 <sub>i</sub> /y <sub>i</sub> ) - Cm]	Di ≤ 4.5 Dm
1	15-mar-23	7:00	8:00	39,18	61,78	0,634	0,000	POSITIVO
2	15-mar-23	8:00	9:00	38,83	61,32	0,633	0,000	POSITIVO
3	15-mar-23	10:00	11:00	38,34	60,60	0,633	0,001	POSITIVO
4	15-mar-23	13:00	14:00	36,57	57,91	0,632	0,002	POSITIVO
5	15-mar-23	15:00	16:00	36,56	57,56	0,635	0,002	POSITIVO
6	15-mar-23	16:00	17:00	37,25	58,68	0,635	0,001	POSITIVO
7								
8								
						Cm =	0,634	Dm= 0,001

NH <sub>3</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 <sub>i</sub> /y <sub>i</sub> ) - Cm]	Di ≤ 4.5 Dm
1	15-mar-23	9:00	9:50	0,88	0,53	1,664	0,218	POSITIVO
2	15-mar-23	10:05	10:55	0,88	0,45	1,972	0,090	POSITIVO
3	15-mar-23	11:00	11:50	0,88	0,47	1,890	0,009	POSITIVO
4	15-mar-23	12:00	13:00	0,88	0,32	2,720	0,839	NEGATIVO
5	15-mar-23	13:05	13:55	0,88	0,47	1,873	0,009	POSITIVO
6	15-mar-23	14:10	15:00	0,88	0,55	1,609	0,272	POSITIVO
7								
8								
						Cm =	1,882	Dm= 0,154

## 8.2. Dettaglio risultati e incertezze

Di seguito si riporta il dettaglio delle concentrazioni degli inquinanti con associate i valori di incertezza estesa, calcolate ad un livello di confidenza del 95% e un fattore di copertura k=2.  
L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di quantificazione.


	Rapporto di prova	23EMIRP032-00	Pagina 14/15
			Uso Confidenziale
	Centrale di Torrevaldaliga Nord Backup – Marzo 2023 - Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST)		

DATA	ORA INIZIO	ORA FINE	CO UNI EN 15058:2017 mg/Nm <sup>3</sup>	Incertezza mg/Nm <sup>3</sup>
15/03/2023	7:00	8:00	8.3	2.3
15/03/2023	8:00	9:00	7.2	2.0
15/03/2023	10:00	11:00	6.3	1.8
15/03/2023	13:00	14:00	4.9	1.5
15/03/2023	15:00	16:00	5.4	1.6
15/03/2023	16:00	17:00	6.2	1.8

DATA	ORA INIZIO	ORA FINE	SO <sub>2</sub> UNI EN 14791:2017 mg/Nm <sup>3</sup>	Incertezza mg/Nm <sup>3</sup>
15/03/2023	9:00	9:50	58	11
15/03/2023	10:05	10:55	57	11
15/03/2023	11:00	11:50	59	11
15/03/2023	12:00	13:00	64	12
15/03/2023	13:05	13:55	66	12
15/03/2023	14:10	15:00	39.6	7.9
15/03/2023	15:10	16:00	65	12

DATA	ORA INIZIO	ORA FINE	NO <sub>x</sub> (NO <sub>2</sub> ) UNI EN 14792:2017 mg/Nm <sup>3</sup>	Incertezza mg/Nm <sup>3</sup>
15/03/2023	7:00	8:00	62	6
15/03/2023	8:00	9:00	61	6
15/03/2023	10:00	11:00	61	6
15/03/2023	13:00	14:00	58	6
15/03/2023	15:00	16:00	58	6
15/03/2023	16:00	17:00	59	6

DATA	ORA INIZIO	ORA FINE	O <sub>2</sub> UNI EN 14789:2017 %	Incertezza %
15/03/2023	7:00	8:00	8.65	0.21
15/03/2023	8:00	9:00	8.73	0.22
15/03/2023	10:00	11:00	8.72	0.22
15/03/2023	13:00	14:00	8.64	0.21
15/03/2023	15:00	16:00	8.72	0.22
15/03/2023	16:00	17:00	8.71	0.21

	Rapporto di prova	23EMIRP032-00	Pagina 15/15
			Uso Confidenziale
	Centrale di Torrevaldaliga Nord Backup – Marzo 2023 - Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST)		

DATA	ORA INIZIO	ORA FINE	H <sub>2</sub> O UNI EN 14790:2017 %	Incertezza %
15/03/2023	9:00	9:50	9.1	1.3
15/03/2023	10:05	10:55	9.0	1.3
15/03/2023	11:00	11:50	9.0	1.3
15/03/2023	12:00	13:00	8.8	1.3
15/03/2023	13:05	13:55	9.3	1.3
15/03/2023	14:10	15:00	9.0	1.3
15/03/2023	15:10	16:00	9.0	1.3

DATA	ORA INIZIO	ORA FINE	NH <sub>3</sub> ctm-027:1997 mg/Nm <sup>3</sup>	Incertezza mg/Nm <sup>3</sup>
15/03/2023	9:00	9:50	0,53	0,13
15/03/2023	10:00	10:50	0,45	0,11
15/03/2023	11:00	11:50	0,47	0,11
15/03/2023	12:00	13:00	0,32	0,08
15/03/2023	13:05	13:55	0,47	0,12
15/03/2023	14:10	15:00	0,55	0,13

## 9. CONCLUSIONI

Le prove sono state eseguite secondo le norme di riferimento. Non vi sono deviazioni dal Piano di Misura.

## 10. EVENTUALI EVENTI INSOLITI

Non si sono rilevati eventi insoliti durante le misurazioni.

### 10.1. Note

Le informazioni relative alle condizioni di funzionamento e alla descrizione dell'impianto, nonché all'Autorizzazione ambientale e ai relativi limiti, sono forniti dal cliente e il Laboratorio ne declina la responsabilità.


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


## 11. ALLEGATI


Allegato 1 – Elaborazione AST H <sub>2</sub> O	(4 Pagine)
Allegato 2 – Elaborazione AST O <sub>2</sub>	(4 Pagine)
Allegato 3 – Elaborazione AST CO	(4 Pagine)
Allegato 4 – Elaborazione AST SO <sub>2</sub>	(4 Pagine)
Allegato 5 – Elaborazione AST NO <sub>x</sub>	(4 Pagine)
Allegato 6 – Elaborazione AST NH <sub>3</sub>	(4 Pagine)
Allegato 7 – Certificati Materiali di riferimento	(8 Pagine)

## FINE RAPPORTO DI PROVA



	Modello per UNI EN 14181:2015 - AST		H2O - UNI EN 14790:2017
	Torrevaldaliga Nord Backup		
<b>Informazioni generali</b>			
Centrale:	Torrevaldaliga Nord		Gruppo: Backup
Combustibile:	Carbone		
Parametro:	H2O		
Valore limite di Emissione (ELV)	25	%	
% O <sub>2</sub> di riferimento	na		
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)	Sick MCS 100	07061207	
Principio di misura dell'AMS	IR		
Unità di misura AMS acquisito per le prove	% v/v	Scala	0 30 % v/v
Misurando associato al segnale dell'AMS acquisito	Concentrazione		
Scostamento Z per l'AMS (Valore del segnale dell'AMS corrispondente al valore zero del misurando)	0		
<b>Funzione di taratura risultante da procedura QAL2</b>			
Funzione di taratura risultante $y = a + b \cdot x$	a =	0,00	b = 1,01 n° RdP QAL2 valido: 21EMIRP043
Intervallo di taratura valido (mg/Nm <sup>3</sup> ):	0,00	-	n.a (campo di valori tarati, normalizzati, riferiti al na % di O <sub>2</sub> , estesi del 10% o estesi fino al 20% dell'ELV)

	Modello per UNI EN 14181:2015 - AST		H2O - UNI EN 14790:2017
	Torrevaldaliga Nord Backup		
Risultati della prova AST (H2O)			
Percentuale di incertezza p ammessa rispetto all'ELV	30	%	
Numero di misure:	7		fattore di copertura Kv previsto: 0,9441
σo*Kv*1,5 =	5,42		
Scarto tipo risultante dal calcolo della variabilità $s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$	0,19		<div><div><math>s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v</math></div><div>la variabilità dell'AMS è accettata</div></div>
$ \bar{D} $	0,18		
$\sigma_0$	3,83		<div><div><math> \bar{D}  &lt; t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0</math></div><div>la taratura dell'AMS è accettata</div></div>
$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$	3,97		
t di Student per una serie di gradi di libertà di 4 e un livello di confidenza del 95% (monolaterale)	$t_{0,95}(N-1)$	1,94	
Modello 16SGQMO178-05		Pag. 2 di 4	


	Modello per UNI EN 14181:2015 - AST	H2O - UNI EN 14790:2017
	Torrevaldaliga Nord Backup	

**Misure AMS H<sub>2</sub>O**

N°	Data	Ora		Carico	Valore AMS misurato	Valore AMS tarato
prova		Inizio	Fine	Mw	% v/v	% v/v
1	15-mar-23	9:00	9:50	330	9,06	9,15
2	15-mar-23	10:05	10:55	330	9,16	9,25
3	15-mar-23	11:00	11:50	330	9,30	9,39
4	15-mar-23	12:00	13:00	330	9,23	9,32
5	15-mar-23	13:05	13:55	330	9,24	9,34
6	15-mar-23	14:10	15:00	330	9,11	9,20
7	15-mar-23	15:10	16:00	330	8,90	8,99
8						

**Misure SRM H<sub>2</sub>O**

N°	Data	Ora		Carico	Valore SRM misurato
prova		Inizio	Fine	Mw	% v/v
1	15-mar-23	9:00	9:50	330	9,10
2	15-mar-23	10:05	10:55	330	9,01
3	15-mar-23	11:00	11:50	330	9,05
4	15-mar-23	12:00	13:00	330	8,82
5	15-mar-23	13:05	13:55	330	9,30
6	15-mar-23	14:10	15:00	330	9,04
7	15-mar-23	15:10	16:00	330	9,03
8					



Modello per UNI EN 14181:2015 - AST

Torrevaldaliga Nord Backup

H2O - UNI EN 14790:2017


Elaborazione dati prova di variabilità


numero prova	SRM		AMS			Calcolo della variabilità		
	Operazione 0 Registrazione delle misure	Operazione 1 Conversione delle misure in condizioni normalizzate	Operazione 2 Registrazione parallela del segnale	Operazione 3 Calcolo della migliore stima del valore vero con la funzione di taratura	Operazione 4 Conversione dei valori tarati in condizioni normalizzate	Differenza Di	Differenza (Di-Dimed)	(Differenza) <sup>2</sup>
	$y_i$	$y_{i,s}$	$x_i$	$\hat{y}_i$	$\hat{y}_{i,s}$	$y_{i,s} - \hat{y}_{i,s}$	$D_i - \bar{D}$	$(D_i - \bar{D})^2$
	% v/v	% v/v	% v/v	% v/v	% v/v	% v/v	% v/v	% v/v <sup>2</sup>
1	9,1	9,1	9,06	9,2	9,2	-0,05	0,13	0,02
2	9,0	9,0	9,16	9,2	9,2	-0,24	-0,05	0,00
3	9,0	9,0	9,30	9,4	9,4	-0,34	-0,16	0,02
4	8,8	8,8	9,23	9,3	9,3	-0,50	-0,32	0,10
5	9,3	9,3	9,24	9,3	9,3	-0,04	0,14	0,02
6	9,0	9,0	9,11	9,2	9,2	-0,16	0,02	0,00
7	9,0	9,0	8,90	9,0	9,0	0,04	0,23	0,05
8								
somma	63,4	63,4	64,0	64,6	64,6	-1,3		0,2
media	9,1		9,14	9,2		-0,18		


NOTE:

Modello 16SGQMO178-05

Pag. 4 di 4

	Modello per UNI EN 14181:2015 - AST		O2 - UNI EN 14789:2017			
	Torrevaldaliga Nord Backup					
<b>Informazioni generali</b>						
Centrale:	Torrevaldaliga Nord		Gruppo:	Backup		
Combustibile:	Carbone					
Parametro:	O2					
Valore limite di Emissione (ELV)	21	%				
% 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)	Sick MCS 100	07061207				
Principio di misura dell'AMS	IR					
Unità di misura AMS acquisito per le prove	% v/v	Scala	0	25 % v/v		
Misurando associato al segnale dell'AMS acquisito	Concentrazione					
Scostamento Z per l'AMS (Valore del segnale dell'AMS corrispondente al valore zero del misurando)	0					
<b>Funzione di taratura risultante da procedura QAL2</b>						
Funzione di taratura risultante $y = a + b \cdot x$	a =	0,00	b =	1,02	n° RdP QAL2 valido:	21EMIRP043
Intervallo di taratura valido (mg/Nm <sup>3</sup> ):	0,00	-	n.a	(campo di valori tarati, normalizzati, riferiti al 6 % di O <sub>2</sub> , estesi del 10% o estesi fino al 20% dell'ELV)		
Modello 16SGQMO178-05					Pag. 1 di 4	

	Modello per UNI EN 14181:2015 - AST		O2 - UNI EN 14789:2017
	Torrevaldaliga Nord Backup		
<b>Risultati della prova AST (O2)</b>			
Percentuale di incertezza p ammessa rispetto all'ELV	10	%	
Numero di misure:	6		fattore di copertura Kv previsto: 0,9329
$\sigma_o * Kv * 1,5 =$	1,50		
Scarto tipo risultante dal calcolo della variabilità	$s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$	0,02	<div><div><math>s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v</math></div><div>la variabilità dell'AMS è accettata</div></div>
	$ \bar{D} $	0,58	
	$\sigma_o$	1,07	<div><div><math> \bar{D}  &lt; t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0</math></div><div>la taratura dell'AMS è accettata</div></div>
	$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$	1,09	
t di Student per una serie di gradi di libertà di 4 e un livello di confidenza del 95% (monolaterale)	$t_{0,95}(N-1)$	2,02	
Modello 16SGQMO178-05		Pag. 2 di 4	

	Modello per UNI EN 14181:2015 - AST					O2 - UNI EN 14789:2017
	Torrevaldaliga Nord Backup					

**Misure AMS O<sub>2</sub>**

N°	Data	Ora		Carico	Valore AMS misurato	Valore AMS tarato
prova		Inizio	Fine	Mw	% v/v	% v/v
1	15-mar-23	7:00	8:00	330	9,05	9,23
2	15-mar-23	8:00	9:00	330	9,13	9,32
3	15-mar-23	10:00	11:00	330	9,10	9,28
4	15-mar-23	13:00	14:00	330	9,00	9,18
5	15-mar-23	15:00	16:00	330	9,12	9,30
6	15-mar-23	16:00	17:00	330	9,14	9,32
7						
8						


**Misure SRM O<sub>2</sub>**


N°	Data	Ora		Carico	Valore SRM misurato
prova		Inizio	Fine	Mw	% v/v
1	15-mar-23	7:00	8:00	330	8,65
2	15-mar-23	8:00	9:00	330	8,73
3	15-mar-23	10:00	11:00	330	8,72
4	15-mar-23	13:00	14:00	330	8,64
5	15-mar-23	15:00	16:00	330	8,72
6	15-mar-23	16:00	17:00	330	8,71
7					
8					


Modello 16SGQMO178-05

Pag. 3 di 4



	Modello per UNI EN 14181:2015 - AST		CO - UNI EN 15058:2017
	Torrevaldaliga Nord Backup		
<b>Informazioni generali</b>			
Centrale:	Torrevaldaliga Nord		Gruppo: Backup
Combustibile:	Carbone		
Parametro:	CO		
Valore limite di Emissione (ELV)	120	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/Nm <sup>3</sup>
Sistema Automatico di Misurazione (AMS)	Sick MCS 100	07061207	
Principio di misura dell'AMS	IR		
Unità di misura AMS acquisito per le prove	mg/Nm <sup>3</sup>	Scala	0 500 mg/Nm <sup>3</sup>
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>Funzione di taratura risultante da procedura QAL2</b>			
Funzione di taratura risultante $y = a + b \cdot x$	a = -0,23	b = 1,01	n° RdP QAL2 valido: 21EMIRP043
Intervallo di taratura valido (mg/Nm <sup>3</sup> ):	0,00	- 24,00	(campo di valori tarati, normalizzati, riferiti al 6 % di O <sub>2</sub> , estesi del 10% o estesi fino al 20% dell'ELV)
Modello 16SGQMO178-05		Pag. 1 di 4	

	Modello per UNI EN 14181:2015 - AST		CO - UNI EN 15058:2017
	Torrevaldaliga Nord Backup		
Risultati della prova AST (CO)			
Percentuale di incertezza p ammessa rispetto all'ELV	10	%	
Numero di misure:	6		fattore di copertura Kv previsto: 0,9329
$\sigma_o * Kv * 1,5 =$	8,57		
Scarto tipo risultante dal calcolo della variabilità	$s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$	0,27	<div><div><math>s_D \leq 1,5 \sigma_o k_v</math></div><div>la variabilità dell'AMS è accettata</div></div>
	$ \bar{D} $	0,12	
	$\sigma_o$	6,12	<div><div><math> \bar{D}  &lt; t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_o</math></div><div>la taratura dell'AMS è accettata</div></div>
	$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_o$	6,34	
t di Student per una serie di gradi di libertà di 4 e un livello di confidenza del 95% (monolaterale)	$t_{0,95}(N-1)$	2,02	
Modello 16SGQMO178-05		Pag. 2 di 4	


	Modello per UNI EN 14181:2015 - AST	CO - UNI EN 15058:2017
	Torrevaldaliga Nord Backup	

### Misure AMS CO

N° prova	Data	Ora		Carico	Valore AMS misurato	Valore AMS tarato	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O Tarato	O <sub>2</sub> Tarato	Fatt.Norm. AMS	Valori AMS norm.
		Inizio	Fine	Mw	mg/Nm3	mg/Nm3	%	%	%	%		mg/Nm <sup>3</sup> @ O <sub>2</sub> rif
1	15-mar-23	7:00	8:00	330	8,15	8,00		9,05		9,23	1,27	10,20
2	15-mar-23	8:00	9:00	330	7,09	6,93		9,13		9,32	1,28	8,90
3	15-mar-23	10:00	11:00	330	5,93	5,76		9,10		9,28	1,28	7,37
4	15-mar-23	13:00	14:00	330	4,67	4,49		9,00		9,18	1,27	5,70
5	15-mar-23	15:00	16:00	330	5,34	5,16		9,12		9,30	1,28	6,62
6	15-mar-23	16:00	17:00	330	5,74	5,57		9,14		9,32	1,28	7,15
7												
8												
					QAL2 aux	a		0,00	normalizzazione solo per O2 di riferimento			
						b		1,02				

### Misure SRM CO

N° prova	Data	Ora		Carico	Valore SRM misurato	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	Fatt. Norm SRM	Valore SRM norm.
		Inizio	Fine	Mw	mg/Nm3	%	%		mg/Nm <sup>3</sup> @ O <sub>2</sub> rif
1	15-mar-23	7:00	8:00	330	8,25		8,65	1,21	10,02
2	15-mar-23	8:00	9:00	330	7,16		8,73	1,22	8,76
3	15-mar-23	10:00	11:00	330	6,32		8,72	1,22	7,72
4	15-mar-23	13:00	14:00	330	4,93		8,64	1,21	5,98
5	15-mar-23	15:00	16:00	330	5,38		8,72	1,22	6,57
6	15-mar-23	16:00	17:00	330	6,22		8,71	1,22	7,59
7									
8									
						normalizzazione solo per O2 di riferimento			



Modello per UNI EN 14181:2015 - AST

Torrevaldaliga Nord Backup

CO - UNI EN 15058:2017


Elaborazione dati prova di variabilità


numero prova	SRM		AMS			Calcolo della variabilità		
	Operazione 0 Registrazione delle misure	Operazione 1 Conversione delle misure in condizioni normalizzate	Operazione 2 Registrazione parallela del segnale	Operazione 3 Calcolo della migliore stima del valore vero con la funzione di taratura	Operazione 4 Conversione dei valori tarati in condizioni normalizzate	Differenza Di	Differenza (Di-Dimed)	(Differenza) <sup>2</sup>
	$y_i$	$y_{i,s}$	$x_i$	$\hat{y}_i$	$\hat{y}_{i,s}$	$y_{i,s} - \hat{y}_{i,s}$	$D_i - \bar{D}$	$(D_i - \bar{D})^2$
	mg/Nm3 @ O <sub>2</sub> rif	mg/Nm3 @ O <sub>2</sub> rif	mg/Nm3	mg/Nm3	mg/Nm3 @ O <sub>2</sub> rif	mg/Nm3 @ O <sub>2</sub> rif	mg/Nm3 @ O <sub>2</sub> rif	(mg/Nm3) <sup>2</sup> @ O <sub>2</sub> rif
1	8,3	10,0	8,15	8,0	10,2	-0,18	-0,29	0,09
2	7,2	8,8	7,09	6,9	8,9	-0,14	-0,25	0,06
3	6,3	7,7	5,93	5,8	7,4	0,35	0,23	0,05
4	4,9	6,0	4,67	4,5	5,7	0,28	0,17	0,03
5	5,4	6,6	5,34	5,2	6,6	-0,05	-0,17	0,03
6	6,2	7,6	5,74	5,6	7,2	0,44	0,32	0,10
7								
8								
somma	38,3	46,6	36,9	35,9	45,9	0,7		0,4
media	6,4		6,15	6,0		0,12		

NOTE:

Modello 16SGQMO178-05


Pag. 4 di 4

	Modello per UNI EN 14181:2015 - AST		SO2 - UNI EN 14791:2017
	Torrevaldaliga Nord Backup		
<b>Informazioni generali</b>			
Centrale:	Torrevaldaliga Nord		Gruppo: Backup
Combustibile:	Carbone		
Parametro:	SO2		
Valore limite di Emissione (ELV)	100	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/Nm <sup>3</sup>
Sistema Automatico di Misurazione (AMS)	Sick MCS 100	07061207	
Principio di misura dell'AMS	IR		
Unità di misura AMS acquisito per le prove	mg/Nm <sup>3</sup>	Scala	0 150 mg/Nm <sup>3</sup>
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>Funzione di taratura risultante da procedura QAL2</b>			
Funzione di taratura risultante $y = a + b \cdot x$	a =	2,18	b = 0,86 n° RdP QAL2 valido: 21EMIRP043
Intervallo di taratura valido (mg/Nm <sup>3</sup> ):	0,00	-	73,87 (campo di valori tarati, normalizzati, riferiti al 6 % di O <sub>2</sub> , estesi del 10% o estesi fino al 20% dell'ELV)
Modello 16SGQMO178-05		Pag. 1 di 4	

	Modello per UNI EN 14181:2015 - AST		SO2 - UNI EN 14791:2017
	Torrevaldaliga Nord Backup		
<b>Risultati della prova AST (SO2)</b>			
Percentuale di incertezza p ammessa rispetto all'ELV	20	%	
Numero di misure:	7		fattore di copertura Kv previsto: 0,9441
$\sigma_o * Kv * 1,5 =$	14,45		
Scarto tipo risultante dal calcolo della variabilità $s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$	3,44		<div><div><math>s_D \leq 1,5 \sigma_o k_v</math></div><div>la variabilità dell'AMS è accettata</div></div>
$ \bar{D} $	6,62		
$\sigma_o$	10,20		<div><div><math> \bar{D}  &lt; t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_o</math></div><div>la taratura dell'AMS è accettata</div></div>
$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_o$	12,73		
t di Student per una serie di gradi di libertà di 4 e un livello di confidenza del 95% (monolaterale)	$t_{0,95}(N-1)$	1,94	

Modello 16SGQMO178-05

Pag. 2 di 4


	Modello per UNI EN 14181:2015 - AST	SO2 - UNI EN 14791:2017
	Torrevaldaliga Nord Backup	

**Misure AMS SO<sub>2</sub>**

N° prova	Data	Ora		Carico	Valore AMS misurato	Valore AMS tarato	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O tarato	O <sub>2</sub> tarato	Fatt.Norm. AMS	Valori AMS norm.
		Inizio	Fine	Mw	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	%	%	%	%		mg/Nm <sup>3</sup> @ O <sub>2</sub> rif
1	15-mar-23	9:00	9:50	330	61,13	54,75		9,28		9,47	1,30	71,22
2	15-mar-23	10:05	10:55	330	55,17	49,63		9,09		9,27	1,28	63,45
3	15-mar-23	11:00	11:50	330	54,95	49,44		9,09		9,27	1,28	63,23
4	15-mar-23	12:00	13:00	330	62,70	56,10		9,13		9,31	1,28	71,97
5	15-mar-23	13:05	13:55	330	62,94	56,31		8,97		9,15	1,27	71,30
6	15-mar-23	14:10	15:00	330	36,80	33,83		9,11		9,30	1,28	43,35
7	15-mar-23	15:10	16:00	330	59,35	53,22		9,09		9,27	1,28	68,04
8												
					QAL2 aux	a		0,00	normalizzazione solo per O <sub>2</sub> di riferimento			
						b		1,02				

**Misure SRM SO<sub>2</sub>**

N° prova	Data	Ora		Carico	Valore SRM misurato	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	Fatt. Norm SRM	Valore SRM norm.
		Inizio	Fine	Mw	mg/Nm <sup>3</sup>	%	%		mg/Nm <sup>3</sup> @ O <sub>2</sub> rif
1	15-mar-23	9:00	9:50	330	58,14		8,88	1,24	71,98
2	15-mar-23	10:05	10:55	330	56,76		8,72	1,22	69,31
3	15-mar-23	11:00	11:50	330	58,71		8,71	1,22	71,66
4	15-mar-23	12:00	13:00	330	63,70		8,71	1,22	77,76
5	15-mar-23	13:05	13:55	330	66,32		8,62	1,21	80,34
6	15-mar-23	14:10	15:00	330	39,56		8,73	1,22	48,35
7	15-mar-23	15:10	16:00	330	65,19		8,70	1,22	79,51
8									
						normalizzazione solo per O <sub>2</sub> di riferimento			



Modello per UNI EN 14181:2015 - AST

Torrevaldaliga Nord Backup

SO2 - UNI EN 14791:2017


Elaborazione dati prova di variabilità


numero prova	SRM		AMS			Calcolo della variabilità		
	Operazione 0 Registrazione delle misure	Operazione 1 Conversione delle misure in condizioni normalizzate	Operazione 2 Registrazione parallela del segnale	Operazione 3 Calcolo della migliore stima del valore vero con la funzione di taratura	Operazione 4 Conversione dei valori tarati in condizioni normalizzate	Differenza Di	Differenza (Di-Di_med)	(Differenza) <sup>2</sup>
	$y_i$	$y_{i,s}$	$x_i$	$\hat{y}_i$	$\hat{y}_{i,s}$	$y_{i,s} - \hat{y}_{i,s}$	$D_i - \bar{D}$	$(D_i - \bar{D})^2$
	mg/Nm3	mg/Nm3 @ O <sub>2</sub> rif	mg/Nm3	mg/Nm3	mg/Nm3 @ O <sub>2</sub> rif	mg/Nm3 @ O <sub>2</sub> rif	mg/Nm3 @ O <sub>2</sub> rif	(mg/Nm3) <sup>2</sup> @ O <sub>2</sub> rif
1	58,1	72,0	61,13	54,8	71,2	0,76	-5,86	34,35
2	56,8	69,3	55,17	49,6	63,5	5,86	-0,76	0,58
3	58,7	71,7	54,95	49,4	63,2	8,43	1,81	3,27
4	63,7	77,8	62,70	56,1	72,0	5,79	-0,83	0,69
5	66,3	80,3	62,94	56,3	71,3	9,04	2,42	5,86
6	39,6	48,3	36,80	33,8	43,3	5,00	-1,62	2,63
7	65,2	79,5	59,35	53,2	68,0	11,47	4,85	23,51
8								
somma	408,4	498,9	393,0	353,3	452,6	46,3		70,9
media	58,3		56,15	50,5		6,62		


NOTE:

Modello 16SGQM0178-05

Pag. 4 di 4

	Modello per UNI EN 14181:2015 - AST		NOx - UNI EN 14792:2017
	Torrevaldaliga Nord Backup		
<b>Informazioni generali</b>			
Centrale:	Torrevaldaliga Nord		Gruppo: Backup
Combustibile:	Carbone		
Parametro:	NOx		
Valore limite di Emissione (ELV)	100	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 14792:2017		
Condizioni del dato utilizzato misurato dall'SRM	Secco	Unità di misura SRM	mg/Nm <sup>3</sup>
Sistema Automatico di Misurazione (AMS)	Sick MCS 100	07061207	
Principio di misura dell'AMS	IR		
Unità di misura AMS acquisito per le prove	mg/Nm <sup>3</sup>	Scala	0 200 mg/Nm <sup>3</sup>
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>Funzione di taratura risultante da procedura QAL2</b>			
Funzione di taratura risultante $y = a + b \cdot x$	a =	2,92	b = 1,51 n° RdP QAL2 valido: 21EMIRP043
Intervallo di taratura valido (mg/Nm <sup>3</sup> ):	0,00	-	81,51 (campo di valori tarati, normalizzati, riferiti al 6 % di O <sub>2</sub> , estesi del 10% o estesi fino al 20% dell'ELV)
Modello 16SGQMO178-05		Pag. 1 di 4	

	Modello per UNI EN 14181:2015 - AST		NOx - UNI EN 14792:2017
	Torrevaldaliga Nord Backup		
Risultati della prova AST [NO <sub>x</sub> (NO <sub>2</sub> )]			
Percentuale di incertezza p ammessa rispetto all'ELV	20	%	
Numero di misure:	6		fattore di copertura Kv previsto: 0,9329
σ <sub>0</sub> *Kv*1,5 =	14,28		
Scarto tipo risultante dal calcolo della variabilità	$s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$	0,27	<div><div><math>s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v</math></div><div>la variabilità dell'AMS è accettata</div></div>
	$ \bar{D} $	4,01	
	σ <sub>0</sub>	10,20	<div><div><math> \bar{D}  &lt; t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0</math></div><div>la taratura dell'AMS è accettata</div></div>
	$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$	10,43	
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)	2,02	
Modello 16SGQMO178-05		Pag. 2 di 4	

	<b>Modello per UNI EN 14181:2015 - AST</b>										<b>NOx - UNI EN 14792:2017</b>
	<b>Torrevaldaliga Nord Backup</b>										

<b>Misure AMS NO<sub>x</sub>(NO)</b>												Fattore di conversione	1,00
--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------------------	------

N° prova	Data	Ora		Carico	Valore AMS misurato	Valore AMS tarato	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O tarato	O <sub>2</sub> tarato	Fatt.Norm. AMS	Valori AMS norm.
		Inizio	Fine	Mw	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	%	%	%	%		mg/Nm <sup>3</sup> @ O <sub>2</sub> rif
1	15-mar-23	7:00	8:00	330	39,18	62,08		9,05		9,23	1,27	79,13
2	15-mar-23	8:00	9:00	330	38,83	61,56		9,13		9,32	1,28	79,03
3	15-mar-23	10:00	11:00	330	38,34	60,82		9,10		9,28	1,28	77,85
4	15-mar-23	13:00	14:00	330	36,57	58,15		9,00		9,18	1,27	73,80
5	15-mar-23	15:00	16:00	330	36,56	58,13		9,12		9,30	1,28	74,53
6	15-mar-23	16:00	17:00	330	37,25	59,16		9,14		9,32	1,28	75,99
7												
8												
					QAL2 aux	a		0,00	normalizzazione solo per O2 di riferimento			
						b		1,02				

<b>Misure SRM NO<sub>x</sub>(NO)</b>												Fattore di conversione	1,00
--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------------------	------


  

N° prova	Data	Ora		Carico	Valore SRM misurato	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub> (secco)	Fatt. Norm SRM	Valore norm. SRM
		Inizio	Fine	Mw	mg/Nm <sup>3</sup>	%	%		mg/Nm <sup>3</sup> @ O <sub>2</sub> rif
1	15-mar-23	7:00	8:00	330	61,78		8,65	1,21	75,02
2	15-mar-23	8:00	9:00	330	61,32		8,73	1,22	74,97
3	15-mar-23	10:00	11:00	330	60,60		8,72	1,22	74,02
4	15-mar-23	13:00	14:00	330	57,91		8,64	1,21	70,28
5	15-mar-23	15:00	16:00	330	57,56		8,72	1,22	70,33
6	15-mar-23	16:00	17:00	330	58,68		8,71	1,22	71,62
7									
8									
							normalizzazione solo per O2 di riferimento		

Modello 16SGQMO178-05

Pag. 3 di 4



Modello per UNI EN 14181:2015 - AST

Torrevaldaliga Nord Backup

NOx - UNI EN 14792:2017


Elaborazione dati prova di variabilità


numero prova	SRM		AMS			Calcolo della variabilità		
	Operazione 0 Registrazione delle misure	Operazione 1 Conversione delle misure in condizioni normalizzate	Operazione 2 Registrazione parallela del segnale	Operazione 3 Calcolo della migliore stima del valore vero con la funzione di taratura	Operazione 4 Conversione dei valori tarati in condizioni normalizzate	Differenza Di	Differenza (Di-Di <sub>med</sub> )	(Differenza) <sup>2</sup>
	$y_i$	$y_{i,s}$	$x_i$	$\hat{y}_i$	$\hat{y}_{i,s}$	$y_{i,s} - \hat{y}_{i,s}$	$D_i - \bar{D}$	$(D_i - \bar{D})^2$
	mg/Nm3	mg/Nm3 @ O <sub>2</sub> rif	mg/Nm3	mg/Nm3	mg/Nm3 @ O <sub>2</sub> rif	mg/Nm3 @ O <sub>2</sub> rif	mg/Nm3 @ O <sub>2</sub> rif	(mg/Nm3) <sup>2</sup> @ O <sub>2</sub> rif
1	61,8	75,0	39,18	62,1	79,1	-4,11	-0,09	0,01
2	61,3	75,0	38,83	61,6	79,0	-4,06	-0,04	0,00
3	60,6	74,0	38,34	60,8	77,8	-3,82	0,19	0,04
4	57,9	70,3	36,57	58,1	73,8	-3,53	0,49	0,24
5	57,6	70,3	36,56	58,1	74,5	-4,19	-0,18	0,03
6	58,7	71,6	37,25	59,2	76,0	-4,37	-0,36	0,13
7								
8								
somma	357,8	436,2	226,7	359,9	460,3	-24,1		0,4
media	59,6		37,79	60,0		-4,01		


NOTE:

Modello 16SGQMO178-05

Pag. 4 di 4

	Modello per UNI EN 14181:2015 - AST		NH3 - US EPA method ctm-027
	Torrevaldaliga Nord Backup		
<b>Informazioni generali</b>			
Centrale:	Torrevaldaliga Nord		Gruppo: Backup
Combustibile:	Carbone		
Parametro:	NH3		
Valore limite di Emissione (ELV)	5	mg/Nm <sup>3</sup> @ O <sub>2</sub> di riferimento	
% O <sub>2</sub> di riferimento	6		
Metodo di riferimento Normalizzato (SRM)	US EPA method ctm-027		
Condizioni del dato utilizzato misurato dall'SRM	Secco	Unità di misura SRM	mg/Nm3
Sistema Automatico di Misurazione (AMS)	Sick MCS 100	07061207	
Principio di misura dell'AMS	IR		
Unità di misura AMS acquisito per le prove	mg/Nm3	Scala	0 25 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>Funzione di taratura risultante da procedura QAL2</b>			
Funzione di taratura risultante $y = a + b \cdot x$	a =	0,00	b = 0,91 n° RdP QAL2 valido: 21EMIRP043
Intervallo di taratura valido (mg/Nm <sup>3</sup> ):	0,00	-	n.a. (campo di valori tarati, normalizzati, riferiti al 6 % di O <sub>2</sub> , estesi del 10% o estesi fino al 20% dell'ELV)
Modello 16SGQMO178-05		Pag. 1 di 4	

	Modello per UNI EN 14181:2015 - AST		NH3 - US EPA method ctm-027
	Torrevaldaliga Nord Backup		
Risultati della prova AST (NH3)			
Percentuale di incertezza p ammessa rispetto all'ELV	40	%	
Numero di misure:	5		fattore di copertura Kv previsto: 0,9161
$\sigma_o * Kv * 1,5 =$	1,40		
Scarto tipo risultante dal calcolo $s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$ della variabilità	0,05		<div><div><math>s_D \leq 1,5 \sigma_o k_v</math></div><div>la variabilità dell'AMS è accettata</div></div>
$ \bar{D} $	0,42		
$\sigma_o$	1,02		<div><div><math> \bar{D}  &lt; t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_o</math></div><div>la taratura dell'AMS è accettata</div></div>
$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_o$	1,07		
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	
Modello 16SGQMO178-05		Pag. 2 di 4	


	Modello per UNI EN 14181:2015 - AST	NH3 - US EPA method ctm-027
	Torrevaldaliga Nord Backup	

**Misure AMS NH<sub>3</sub>**

N° prova	Data	Ora		Carico	Valore AMS misurato	Valore AMS tarato	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O tarato	O <sub>2</sub> tarato	Fatt.Norm. AMS	Valori AMS norm.
		Inizio	Fine	Mw	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	%	%	%	%		mg/Nm <sup>3</sup> @ O <sub>2</sub> rif
1	15-mar-23	9:00	9:50	330	0,88	0,80		9,28		9,47	1,30	1,04
2	15-mar-23	10:05	10:55	330	0,88	0,80		9,09		9,27	1,28	1,02
3	15-mar-23	11:00	11:50	330	0,88	0,80		9,09		9,27	1,28	1,02
4	15-mar-23	13:05	13:55	330	0,88	0,80		8,97		9,15	1,27	1,01
5	15-mar-23	14:10	15:00	330	0,88	0,80		9,11		9,30	1,28	1,03
6												
7												
8												
					QAL2 aux	a		0,00	normalizzazione solo per O <sub>2</sub> di riferimento			
						b		1,02				

**Misure SRM NH<sub>3</sub>**

N° prova	Data	Ora		Carico	Valore SRM misurato	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	Fatt. Norm SRM	Valore SRM norm.
		Inizio	Fine	Mw	mg/Nm <sup>3</sup>	%	%		mg/Nm <sup>3</sup> @ O <sub>2</sub> rif
1	15-mar-23	9:00	9:50	330	0,53		8,88	1,24	0,65
2	15-mar-23	10:05	10:55	330	0,45		8,72	1,22	0,55
3	15-mar-23	11:00	11:50	330	0,47		8,71	1,22	0,57
4	15-mar-23	13:05	13:55	330	0,47		8,62	1,21	0,57
5	15-mar-23	14:10	15:00	330	0,55		8,73	1,22	0,67
6									
7									
8									
						normalizzazione solo per O <sub>2</sub> di riferimento			



Modello per UNI EN 14181:2015 - AST

Torrevaldaliga Nord Backup

NH3 - US EPA method ctm-027

Elaborazione dati prova di variabilità

numero prova	SRM		AMS			Calcolo della variabilità		
	Operazione 0 Registrazione delle misure	Operazione 1 Conversione delle misure in condizioni normalizzate	Operazione 2 Registrazione parallela del segnale	Operazione 3 Calcolo della migliore stima del valore vero con la funzione di taratura	Operazione 4 Conversione dei valori tarati in condizioni normalizzate	Differenza Di	Differenza (Di-Di <sub>med</sub> )	(Differenza) <sup>2</sup>
	$y_i$	$y_{i,s}$	$x_i$	$\hat{y}_i$	$\hat{y}_{i,s}$	$y_{i,s} - \hat{y}_{i,s}$	$D_i - \bar{D}$	$(D_i - \bar{D})^2$
	mg/Nm3	mg/Nm3 @ O <sub>2</sub> rif	mg/Nm3	mg/Nm3	mg/Nm3 @ O <sub>2</sub> rif	mg/Nm3 @ O <sub>2</sub> rif	mg/Nm3 @ O <sub>2</sub> rif	(mg/Nm3) <sup>2</sup> @ O <sub>2</sub> rif
1	0,5	0,7	0,88	0,8	1,0	-0,39	0,04	0,00
2	0,4	0,5	0,88	0,8	1,0	-0,48	-0,05	0,00
3	0,5	0,6	0,88	0,8	1,0	-0,46	-0,03	0,00
4	0,5	0,6	0,88	0,8	1,0	-0,44	-0,02	0,00
5	0,5	0,7	0,88	0,8	1,0	-0,36	0,07	0,00
6								
7								
8								
somma	2,5	3,0	4,4	4,0	5,1	-2,1		0,0
media	0,5		0,88	0,8		-0,42		

NOTE:

Modello 16SGQMO178-05

Pag. 4 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)



RMP N° 234

Produttore di materiali di riferimento

RMP 234

Reference Material Producer

Pagina 1 di 4

Page 1 of 4

**Certificato di materiale di riferimento RMP 234 016 /2023**

Reference Material Certificate

- Data di emissione: Date of issue	2023/01/18
- Identificativo univoco CRM Unique identifier of CRM	P35308_(D378142) 202300008
- Nome del CRM Name of CRM	Miscela di gas contenente Ossido di azoto Gas Mixture of Nitric oxide
- Descrizione del materiale di riferimento certificato (CRM) Description of CRM	Miscela gassosa di classe I prodotta secondo metodo gravimetrico Class I gas mixture produced with gravimetric method
- Utilizzo previsto Intended use	Taratura strumentazione analitica e/o validazione metodi Calibration of analytical instrumentation and/or methods validation
- Data di scadenza Expiry date	2024/12/22

Il presente certificato di materiale di riferimento è emesso in base all'accreditamento RMP 234 che attesta la competenza del produttore e la riferibilità metrologica dei valori certificati delle proprietà in conformità ai requisiti della norma UNI EN ISO 17034.

This reference material certificate is issued in conformity with the accreditation RMP 234. ACCREDIA attests the competence of the producer and the metrological traceability of the certified values of the properties in compliance with requirements of UNI EN ISO 17034.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla ISO/IEC Guide 98, secondo le indicazioni in ISO Guide 35 e 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 uncertainty stated in this document have been determined according to ISO/IEC Guide 98, following ISO Guide 35 and 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. Reddich*

Pierluigi Radaelli  
*P. Radaelli*



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



Produttore di materiali di riferimento  
RMP 234

Reference Material Producer



RMP N° 234

Pagina 2 di 4  
Page 2 of 4

**Certificato di materiale di riferimento RMP 234 016 /2023**  
Reference Material Certificate

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

**Descrizione del materiale di riferimento certificato (CRM)**  
Description of the CRM

Proprietà di interesse Property of interest	Valore della proprietà e della incertezza associata Property value and associated uncertainty	
Componenti Components	Frazione molare ed incertezza estesa Molar fraction and expanded uncertainty (mol/mol)	Incertezza estesa relativa Expanded relative uncertainty (%)
Ossido di azoto Nitric oxide	$(149,7 \pm 1,6) \times 10^{-4}$	1,1
Gas matrice Balance gas	Azoto Nitrogen	

**Metodo di caratterizzazione**  
Characterization method

La miscela gassosa oggetto del presente certificato è stata autoprodotta gravimetricamente secondo la norma ISO 6142-1:2015 e caratterizzata analiticamente in conformità alla norma ISO 6143:2001 seguendo le procedure interne sotto descritte.

The gas mixture in object was produced and characterized with the gravimetric method in conformity to UNI EN ISO 6142-1:2015 and the composition was verified by analytical comparison in conformity to ISO 6143:2001 following internal procedures describe below.

Metodo analitico utilizzato per la caratterizzazione:

chemiluminescenza

Analytical method:

chemiluminescence

**Riferibilità metrologica dei valori certificati**

Measurement procedure for operationally defined measurands

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

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

**Procedure di misura**

Measurement procedures

90CMC007 (rev.11) e 90CMC014 (rev.3)

**Pressione di riempimento (kPa)** 15000

Filling pressure (kPa)

**Pressione minima di utilizzo (MPa):** 1

Minimum pressure (MPa)

90CMM047 rev.6 del 01/09/2020



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)



RMP N° 234

Produttore di materiali di riferimento

RMP 234

*Reference Material Producer*

Pagina 3 di 4

*Page 3 of 4*

**Certificato di materiale di riferimento RMP 234**

**016 /2023**

*Reference Material Certificate*

#### Informazioni sulla conservazione/immagazzinamento

##### *Storage information*

La bombola riporta uno specifico indicatore termico in grado di evidenziare, mediante viraggio di colorazione da bianco a nero, eventuali superamenti delle condizioni limite di temperatura previste per il Materiale di Riferimento nel trasporto e nella conservazione. L'indicatore presenta diverse gradazioni in funzione della temperatura massima raggiunta. La temperatura limite prevista durante la conservazione è di 33°C e, durante il trasporto, di 42°C. In caso di colorazione completa (quindi >42°C) il materiale non deve essere utilizzato ed è necessario contattare il fornitore utilizzando i riferimenti indicati nel presente certificato.

Le miscele devono quindi essere immagazzinate ad una temperatura compresa tra 0°C e 33°C

*Cylinder is labeled with a specific thermal indicator able to highlight, by a color change from white to black, any thermal shock of the transport and storage conditions foreseen for the Reference Material. The indicator has different gradations depending on the maximum temperature reached during transport and storage. The limit temperature expected during storage is 33 ° C and, during transport, 42 ° C. In case of complete shading (therefore > 42 ° C), the material must not be used and it is necessary to contact the Supplier using the contact details in this certificate.*

#### Istruzioni per la manipolazione e l'uso sufficienti ad assicurare l'integrità del materiale

##### *Instruction for handling and use that are sufficient to ensure the integrity of the material*

Per l'utilizzo del presente materiale di riferimento si raccomanda la consultazione della relativa MSDS. Si raccomanda inoltre di 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 is recommended the consultation of the relative MSDS. Therefore is recommended to 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.*

90CM047 rev.5 del 01/09/2020



Via Senatore Simonetta, 27  
20067 Caponago (MB)  
E-mail: [lpmr@sapio.it](mailto:lpmr@sapio.it)  
Telefono: 02/95705484  
[www.gruppocapio.it](http://www.gruppocapio.it)



RMP N° 234

Produttore di materiali di riferimento

RMP 234

Reference Material Producer

Pagina 4 di 4

Page 4 of 4

Certificato di materiale di riferimento RMP 234 016 / 2023

Reference Material Certificate

La catena di riferibilità gravimetrica ha inizio dallo strumento dell'RMP 234 n°:

Traceability is through RMP 234, instrument n°:

LPRMAPP-001

Munito di Certificato di taratura n°: LAT\_055\_475/2022 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:	930693	certificato n°: C2125601.03
Ossido di azoto	matricola:	APE 1514034	certificato n°: C2241001.04
Ossido di azoto	matricola:	0184 F	certificato n°: C1857110.01

#### Informazioni aggiuntive

Additional information

Materiale della bombola:  
Cylinder material:

alluminio

Materiale della valvola:  
Valve material:

acciaio

Capacità bombola (litri):  
Cylinder capacity (l):

10

Contenuto (m³)  
Total gas volume (m³):

1,5

Tipo di connessione valvola:  
Valve outlet:

UNI 11144 - gruppo

5

La miscela in oggetto contiene quantità di gas non riferibili riassunte nella seguente tabella

The mixture also contain the following quantities of gases, not certified, summarized in the following table.

Analita analyte	Frazione Molare Molar Fraction
-	-
-	-
-	-
-	-



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)



RMP N° 234

Produttore di materiali di riferimento

RMP 234

Reference Material Producer

Pagina 1 di 4

Page 1 of 4

Certificato di materiale di riferimento RMP 234 023 / 2023

Reference Material Certificate

- Data di emissione <i>Date of issue</i>	2023/01/31	<p>Il presente certificato di materiale di riferimento è emesso in base all'accreditamento RMP 234 che attesta la competenza del produttore e la riferibilità metrologica dei valori certificati delle proprietà in conformità ai requisiti della norma UNI EN ISO 17034.</p> <p><i>This reference material certificate is issued in conformity with the accreditation RMP 234. ACCREDIA attests the competence of the producer and the metrological traceability of the certified values of the properties in compliance with requirements of UNI EN ISO 17034.</i></p>
- Identificativo univoco CRM <i>Unique identifier of CRM</i>	P33837_(D27469Z) 202300644	
- Nome del CRM <i>Name of CRM</i>	Miscela di gas contenente Monossido di carbonio <i>Gas Mixture of Carbon monoxide</i>	
- Descrizione del materiale di riferimento certificato (CRM) <i>Description of CRM</i>	Miscela gassosa di classe 1 prodotta secondo metodo gravimetrico <i>Class 1 gas mixture produced with gravimetric method</i>	
- Utilizzo previsto <i>Intended use</i>	Taratura strumentazione analitica e/o validazione metodi <i>Calibration of analytical instrumentation and/or methods validation</i>	
- Data di scadenza <i>Expiry date</i>	2025/01/16	

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla ISO/IEC Guide 98, secondo le indicazioni in ISO Guide 35 e 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 uncertainty stated in this document have been determined according to ISO/IEC Guide 98, following ISO Guide 35 and 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)

Pierluigi Radaelli

*[Signature]* *[Signature]*

90CMM047 rev.5 del 01/09/2020



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)



RMP N° 234

Produttore di materiali di riferimento

RMP 234

Reference Material Producer

Pagina 2 di 4

Page 2 of 4

**Certificato di materiale di riferimento RMP 234 023 / 2023**

Reference Material Certificate

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following, information is reported about:

**Descrizione del materiale di riferimento certificato (CRM)**

Description of the CRM

Proprietà di interesse Property of interest	Valore della proprietà e della incertezza associata Property value and associated uncertainty	
Componenti Components	Frazione molare ed incertezza estesa Molar fraction and expanded uncertainty (mol/mol)	Incertezza estesa relativa Expanded relative uncertainty (%)
Monossido di carbonio Carbon monoxide	$(62,14 \pm 0,99) \times 10^{-6}$	1,6
Gas matrice Balance gas	Azoto Nitrogen	

**Metodo di caratterizzazione:**

Characterization method

La miscela gassosa oggetto del presente certificato è stata autoprodotta gravimetricamente secondo la norma ISO 6142-1:2015 e caratterizzata analiticamente in conformità alla norma ISO 6143:2001 seguendo le procedure interne sotto descritte.

The gas mixture in object was produced and characterized with the gravimetric method in conformity to UNI EN ISO 6142-1:2015 and the composition was verified by analytical comparison in conformity to ISO 6143:2001 following internal procedures describe below.

Metodo analitico utilizzato per la caratterizzazione:

gas chromatograph FID

Analytical method:

gas chromatography FID

**Riferibilità metrologica dei valori certificati**

Measurement procedure for operationally defined measurands

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

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

**Procedure di misura**

Measurement procedures

90CNC007 (rev.11) e 90CNC014 (rev.3)

**Pressione di riempimento (kPa)** 15000

Filling pressure (kPa)

**Pressione minima di utilizzo (MPa):** 1

Minimum pressure (MPa):

90CMMD47 rev.6 del 01/09/2020



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



RMP № 234

Produttore di materiali di riferimento

RMP 234

*Reference Material Producer*

Pagina 3 di 4

*Page 3 of 4*

**Certificato di materiale di riferimento RMP 234**

**023 / 2023**

*Reference Material Certificate*

#### Informazioni sulla conservazione/immagazzinamento

##### *Storage information*

La bombola riporta uno specifico indicatore termico in grado di evidenziare, mediante viraggio di colorazione da bianco a nero, eventuali superamenti delle condizioni limite di temperatura previste per il Materiale di Riferimento nel trasporto e nella conservazione. L'indicatore presenta diverse gradazioni in funzione della temperatura massima raggiunta. La temperatura limite prevista durante la conservazione è di 33°C e, durante il trasporto, di 42°C. In caso di colorazione completa (quindi >42°C) il materiale non deve essere utilizzato ed è necessario contattare il fornitore utilizzando i riferimenti indicati nel presente certificato.

Le miscele devono quindi essere immagazzinate ad una temperatura compresa tra 0°C e 33°C.

*Cylinder is labeled with a specific thermal indicator able to highlight, by a color change from white to black, any thermal shock of the transport and storage conditions foreseen for the Reference Material. The indicator has different gradations depending on the maximum temperature reached during transport and storage. The limit temperature expected during storage is 33 ° C and, during transport, 42 ° C. In case of complete shading (therefore > 42 ° C), the material must not be used and it is necessary to contact the Supplier using the contact details in this certificate.*

#### Istruzioni per la manipolazione e l'uso sufficienti ad assicurare l'integrità del materiale

##### *Instruction for handling and use that are sufficient to ensure the integrity of the material*

Per l'utilizzo del presente materiale di riferimento si raccomanda la consultazione della relativa MSDS. Si raccomanda inoltre di 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 is recommended the consultation of the relative MSDS. Therefore is recommended to 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)



RMP N° 234

Produttore di materiali di riferimento

RMP 234

Reference Material Producer

Pagina 4 di 4

Page 4 of 4

Certificato di materiale di riferimento RMP 234

023 / 2023

Reference Material Certificate

La catena di riferibilità gravimetrica ha inizio dallo strumento dell'RMP 234 n°:  
Traceability is through RMP 234, instrument n°:

(PRMAPP-00)

Numero di Certificato di taratura n°:

LAT\_055\_475/2022

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:	D751962	certificato n°:	C2125601.01
Monossido di carbonio	matricola:	D791167	certificato n°:	C1714910.07
Monossido di carbonio	matricola:	5220 E	certificato n°:	C1857110.02

#### Informazioni aggiuntive

Additional information:

Materiale della bombola:  
Cylinder material:

alluminio

Materiale della valvola:  
Valve material:

ottone

Capacità bombola (litri):  
Cylinder capacity (l):

10

Contenuto (m³):  
Total gas volume (m³):

1,5

Tipo di connessione valvola:  
Valve outlet:

UNI 11144 - gruppo

5

La miscela in oggetto contiene quantità di gas non riferibili riassunte nella seguente tabella.

The mixture also contains the following quantities of gases, not certified, summarized in the following table.

Analyte	Molar Fraction
-	-
-	-
-	-
-	-