

RAPPORTO DI PROVA

USO RISERVATO

APPROVATO

C3007778

Cliente	Enel Produzione S.p.A.
Indirizzo del cliente	Viale Regina Margherita, 125 – 00198, Roma
Ordine	Contratto Quadro n. JA10124307 – Attingimento 3500425448 (A1300004369 – Lettera di trasmissione C3007779)
Campioni/Oggetti in prova	Verifiche degli analizzatori del Sistema di Misura Emissioni della centrale del gruppo TGA della centrale “Archimede” di Priolo Gargallo ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 – procedura AST

Prove eseguite Vedi capitolo 2

Documenti normativi Vedi capitolo 3

Data prove Vedi capitolo 1

I risultati di prova nel presente documento si riferiscono ai soli campioni/oggetti sottoposti a prova.
La parziale riproduzione di questo documento è permessa solo con l'autorizzazione scritta del CESI.

N. pagine	32	N. pagine fuori testo	55
Data di emissione	06/06/2023		
Elaborato	STC – Beatrice Bonomi		
Verificato	EDM – Irene Ferrara		
Approvato	EDM – Maurizio Sala		

CESI S.p.A.

Via Rubattino 54
I-20134 Milano - Italy
Tel: +39 02 21251
Fax: +39 02 21255440
e-mail: info@cesi.it
www.cesi.it

Capitale sociale € 8.550.000 interamente versato
C.F. e numero iscrizione Reg. Imprese di Milano 00793580150
P.I. IT00793580150
N. R.E.A. 429222

© Copyright 2021 by CESI. All rights reserved



LAB N° 0030 L

Pag. 1/32

Indice

1	INFORMAZIONI SPECIFICHE	3
2	ELENCO PROVE ESEGUITE	3
3	RIFERIMENTI LEGISLATIVI	4
4	DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA.....	5
5	STRUMENTAZIONE E BOMBOLE UTILIZZATE	6
5.1	Strumentazione sottoposta a verifica (AMS)	6
5.2	Strumentazione di riferimento (SRM).....	6
5.3	Valori di controllo dello stato di taratura degli analizzatori	6
6	DESCRIZIONE DELLE VERIFICHE EFFETTUATE.....	7
6.1	Test preliminari alle verifiche	7
7	RISULTATI	8
7.1	Test outliers: definizione e risultati	8
8	DATI DI IMPIANTO.....	13
8.1	Prova di assicurazione qualità AST	14
8.1.1	Analizzatore NO.....	14
8.1.2	Analizzatore O2	17
8.1.3	Analizzatore CO	20
8.1.4	Analizzatore H ₂ O	23
8.2	Calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativo (IAR)	24
8.2.1	Analizzatore NO.....	24
8.2.2	Analizzatore O ₂	25
8.2.3	Analizzatore CO	26
8.2.4	Analizzatore H ₂ O	28
9	INCERTEZZA DI MISURA	28
10	CONCLUSIONI	31

1 INFORMAZIONI SPECIFICHE

Luogo di esecuzione delle prove	Centrale termoelettrica di Priolo Gargallo
Gruppo	TGA
Data e ora di campionamento	Le misure sono state eseguite dalle ore 08:00 del giorno 20/03/2023 alle ore 17:00 del giorno 22/03/2023
Condizioni di funzionamento dell'impianto	Funzionamento in condizioni di assetto costante, i valori di carico medio negli orari di prova sono riportati nel Capitolo 8
Misure effettuate	Test di taratura e variabilità di NO, CO, O ₂ , H ₂ O
Personale di prova	Milano Gianfranco
Laboratorio di prova	Laboratorio analisi chimiche CESI - Piacenza - Via Nino Bixio 39
Informazioni sul campionamento	Non sono stati riscontrati eventi anomali
Data ricevimento dei campioni/oggetti in prova	23/03/2023
Documenti di riferimento	Vedi Capitolo 2
I campioni/oggetti provati devono essere conservati?	NO

Se SI fino al .././..

Copie di questo rapporto e dei rapporti di analisi dei campioni sono conservati presso il Laboratorio CESI S.p.A. sede di Piacenza.

2 ELENCO PROVE ESEGUITE

Materiale/ Prodotto/ Matrice	Misurando/ Proprietà misurata/ Denominazione della prova	Metodo di prova ed anno di emissione	Cat.	Sede
Emissioni convogliate	Concentrazione di ossigeno in flussi gassosi convogliati	UNI EN 14789:2017	II	B
Emissioni convogliate	Vapore acqueo (umidità) in flussi gassosi convogliati	UNI EN 14790:2017	II	B
Emissioni convogliate	Concentrazione di Ossido di Carbonio in flussi gassosi convogliati	UNI EN 15058:2017	II	B
Emissioni convogliate	Concentrazione di ossidi di azoto in flussi gassosi convogliati	UNI 10878:2000, UNI EN 14792:2017	II	B
Emissioni convogliate	Assicurazione qualità dei sistemi di misurazione automatici (AMS)	UNI EN 14181:2015, UNI EN 14181:2005	III	B

STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	06/06/2023	C3007778	Prima emissione

3 RIFERIMENTI LEGISLATIVI

- D. Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 – Norme in materia ambientale e s.m.i.;
- D. Lgs. 4 marzo 2014 n. 46 – Attuazione della direttiva 2010/75/UE relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento);
- ISPRA, "Guida tecnica per i gestori dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni in atmosfera (SME)" – Aggiornamento 2012;
- D.M. 184 del 19/05/2021 - di riesame complessivo dell'autorizzazione integrata ambientale rilasciata con decreto n. DVA-DEC-2010-0000358 del 31 maggio 2010, alla società Enel Produzione S.p.A., per l'esercizio della centrale termoelettrica "Archimede", sita nel comune di Priolo Gargallo (SR);
- Piano di Monitoraggio e Controllo – data di emissione 20 luglio 2010;
- Comunicazione ISPRA n. 0018712 del 01/06/2011 "Definizione di modalità per l'attuazione dei Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC). Seconda Emanazione";
- UNI EN 15267-3:2008 – Qualità dell'aria - Certificazione dei sistemi di misurazione automatici - Parte 3: Criteri di prestazione e procedimenti di prova per sistemi di misurazione automatici per monitorare le emissioni da sorgenti fisse;
- UNI EN 15259:2008 – Qualità dell'aria - Misurazione di emissioni da sorgente fissa - requisiti delle sezioni e dei siti di misurazione e dell'obiettivo, del piano e del rapporto di misurazione;
- Test definito dalla *Environment Agency* – "Monitoring Quick Guide 14 RM-QG14";
- Test statistico di Huber.

4 DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA

Nelle tabelle seguenti sono descritti i dati generali dell'impianto e del punto di emissione oggetto di verifica.

DATI GENERALI DELL'IMPIANTO	
Ragione sociale:	ENEL Produzione S.p.A.
Impianto:	Impianto termoelettrico "Archimede" di Priolo
Indirizzo:	Contrada Pantano Pozzillo s.n.c. 96010 Priolo Gargallo (SR)
Processo produttivo:	Combustione gas naturale
Tipologia di prodotti:	Energia elettrica
DATI DEL PUNTO DI EMISSIONE	
Punto di emissione oggetto della verifica:	Camino A (punto di emissione del gruppo A)
Forma della sezione del condotto:	Circolare
Dimensioni interne del condotto:	6410 mm
DESCRIZIONE PUNTO DI CAMPIONAMENTO	
Identificazione del punto di campionamento:	Camino gruppo A
Quota del punto di campionamento:	70 m
Accessibilità al punto di emissione oggetto della verifica:	Scale, piattaforma di lavoro
Forma del condotto:	Circolare
Diametro del condotto	6410 mm
SISTEMI DI ABBATTIMENTO	
Combustori a bassa produzione di NO _x	

4.1 Limiti di emissione

I limiti di emissione applicabili al gruppo A, indicati nell'Autorizzazione Integrata Ambientale, sono riassunti nella tabella seguente.

Tali limiti si applicano durante le ore di normale funzionamento così come definite dall'Allegato II parte I paragrafo I p.to e) del D.Lgs. 152/2006.

Parametro	Limite [mg/Nm ³ @15% O ₂]	Base temporale
CO	20	Media annua
NO _x (come NO ₂)	30	Media giornaliera
NO _x (come NO ₂)	28	Media annua

5 STRUMENTAZIONE E BOMBOLE UTILIZZATE

5.1 Strumentazione sottoposta a verifica (AMS)

Modello	Costruttore	Parametro misurato	Principio di misura	Fondo scala	N° matricola
Oxymat 6	Siemens	O ₂	Paramagnetismo	25 %vol.	N1-X6-938
Ultramat 6	Siemens	CO	NDIR	100 mg/Nm ³	N1-BN-102
LDS6	Siemens	H ₂ O	Ottico laser	0 ÷ 30 % vol.	NA1B0100278
Ultramat 6	Siemens	NO	NDIR	100 mg/Nm ³	N1-BN-105

5.2 Strumentazione di riferimento (SRM)

Tipo di gas	Concentrazione	Incertezza	Scadenza	Matricola	Certificato	Prot. CESI Certificato
CO	312 mg/Nm ³	±2.5 mg/Nm ³	02/06/2024	202204547	073_2022	C2011188
NO	351.3 ppm	± 3.9 ppm	07/06/2024	202204558	084_2022	C2011246

Modello	Costruttore	Parametro misurato	Principio di misura	Fondo scala	N° matricola
Oxymat 6E	Siemens	O ₂	Paramagnetico	25 %vol.	057490
Ultramat 6	Siemens	CO	NDIR	50 mg/Nm ³	057490
CLD 822 Mh	Ecophysics	NO	Chemiluminescenza	100 mg/Nm ³	021521

Strumento	Modello	Costruttore	Parametro misurato	N° matricola
Kit Linearità	LDS6	Siemens	% H ₂ O	N1NO000291
Diluitore	D/P99	PCF Elettronica	-	026858
Pompa	Bravo	Tecora	-	055881
Bilancia tecnica	EU-C	Gibertini	Massa	057137

5.3 Valori di controllo dello stato di taratura degli analizzatori

Data e ora	Gas analizzato	Zero Letto	Zero Atteso	Span Letto	Span Atteso
20/03/23 08:00	CO	-0.01 mg/Nm ³	0 mg/Nm ³	311.9 mg/Nm ³	312 mg/Nm ³
	NO	-0.1 ppm	0 ppm	351.7 ppm	351.3 ppm
	O ₂	20.98 %vol.	20.95 %vol.	-0.1 %vol.	0 %vol.
21/03/23 08:10	CO	-0.02 mg/Nm ³	0 mg/Nm ³	312.1 mg/Nm ³	312 mg/Nm ³
	NO	0.1 ppm	0 ppm	351.9 ppm	351.3 ppm
	O ₂	20.90 %vol.	20.95 %vol.	0.01 %vol.	0 %vol.
22/03/23 08:00	CO	0.01 mg/Nm ³	0 mg/Nm ³	311.8 mg/Nm ³	312 mg/Nm ³
	NO	0.1 ppm	0 ppm	352.0 ppm	351.3 ppm
	O ₂	20.89 %vol.	20.95 %vol.	0.1 %vol.	0 %vol.

6 DESCRIZIONE DELLE VERIFICHE EFFETTUATE

6.1 Test preliminari alle verifiche

Nell'Appendice A della norma UNI EN 14181:2015 è prevista l'esecuzione di una prova funzionale preliminare alle verifiche. L'esito della prova funzionale è riportato nella seguente tabella:

ATTIVITA'	ESITO	NOTE
Allineamento e pulizia (solo per AMS non estrattivi)	Positivo	Quando possibile, esame visivo di: <ul style="list-style-type: none"> - Verifica interna analizzatore - Pulizia componenti ottici - Alimentazione aria di scarico - Ostruzione dei componenti ottici
Sistema di campionamento (solo per AMS estrattivi)	Positivo	Esame visivo del sistema di campionamento
Documentazione e registrazioni	Positivo	<ul style="list-style-type: none"> - Controllo dei seguenti documenti: - Manuali utente degli analizzatori - Manuale di descrizione del sistema di misura emissioni - Certificazioni TUV e/o mCERTS
Attitudine al servizio	Positivo	<ul style="list-style-type: none"> - Controllo di: - Collocazione idonea della strumentazione - Presenza di bombole di zero e span - Presenza di fornitura delle parti di ricambio
Prova di tenuta (solo per AMS estrattivi)	Positivo	Verifica del flusso della strumentazione
Controllo di zero e span	Positivo	Esito della verifica di linearità riportato in allegato al presente rapporto
Linearità	Positivo	Esito della verifica di linearità riportato in allegato al presente rapporto
Interferenze	Positivo	Interferenze inferiori al 4% del fondo scala certificato
Deriva zero e span (audit)	Positivo	Ottenuta sulla base della QAL3
Tempo di risposta	Positivo	I tempi di risposta osservati sono risultati inferiori ai massimi valori ammessi nella certificazione QAL1 per questo tipo di strumenti, pari a 200 s
Efficienza convertitore NO ₂ → NO	95.8%	Esito positivo se superiore al 95%

7 RISULTATI

7.1 Test outliers: definizione e risultati

Per identificare eventuali anomalie (che saranno escluse dalla procedura), i dati delle misure in parallelo vengono valutati tramite un test statistico (EN 14181:2014, Paragrafo 6.4.1).

I test che si utilizzano per valutare la bontà delle coppie di dati sono il test definito dalla Environment Agency e il test di Huber.

Il test definito dalla *Environment Agency* – “*Monitoring Quick Guide 14 RM-QG14*” consiste invece nel verificare che la differenza tra il valore AMS (x_i) e il valore SRM (y_i), per ciascuna coppia di dati, sia minore o uguale a due volte la deviazione standard delle differenze (S_{diff}).

$$|x_i - y_i| \leq 2 S_{diff}$$

In seguito all'esito del test statistico riportato nelle tabelle sottostanti, si sceglie l'utilizzo di quelle coppie di dati con la minore differenza $|x_i - y_i|$.

Per applicare il test di Huber alla popolazione si procede come segue:

- Si calcola la mediana (C_m) della popolazione;
- Si calcolano le differenze (D_i) tra i singoli conteggi e la mediana (C_m);
- Si calcola la mediana (D_m) dei valori assoluti delle differenze;
- Si confrontano le differenze (D_i) rispetto a (D_m) applicando il seguente criterio:
 - $\frac{D_i}{D_m} \leq 4.5 \rightarrow$ valore accettabile
 - $\frac{D_i}{D_m} > 4.5 \rightarrow$ valore anomalo

Di seguito si riporta l'esito dei test applicati ai parametri oggetto di verifica.

$$|x_i - y_i| \leq 2 S_{diff}$$

Di seguito le coppie verificate tramite il test statistico:

Definizione degli Outliers - Test Environment Agency

Copie di misurazioni valide	54
Parametro	NO _x

Numero del campione (i)	Data	Ora inizio	Ora fine	Segnale AMS (x _i)	Valore SRM (y _i)	x _i /y _i	(x _i /y _i) - C _m	D _i /D _m	Test
				[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]	[-]	[-]	[-]	
1	20/03/23	15	16	19.69	18.74	1.05	0.13	8.02	NEGATIVO
2	20/03/23	16	17	18.76	18.84	1.00	0.08	4.62	NEGATIVO
3	20/03/23	17	18	17.98	18.76	0.96	0.04	2.33	POSITIVO
4	20/03/23	18	19	17.29	18.63	0.93	0.01	0.45	POSITIVO
5	20/03/23	19	20	17.03	18.57	0.92	0.00	0.22	POSITIVO
6	20/03/23	20	21	16.78	18.49	0.91	0.01	0.79	POSITIVO
7	20/03/23	21	22	16.92	18.59	0.91	0.01	0.64	POSITIVO
8	20/03/23	22	23	17.56	19.33	0.91	0.01	0.73	POSITIVO
9	20/03/23	23	24	14.43	16.69	0.86	0.06	3.44	POSITIVO
10	21/03/23	0	1	15.77	17.36	0.91	0.01	0.74	POSITIVO
11	21/03/23	1	2	14.55	16.36	0.89	0.03	1.91	POSITIVO
12	21/03/23	2	3	14.37	16.15	0.89	0.03	1.92	POSITIVO
13	21/03/23	3	4	14.20	16.15	0.88	0.04	2.56	POSITIVO
14	21/03/23	4	5	14.29	16.20	0.88	0.04	2.34	POSITIVO
15	21/03/23	5	6	14.67	16.44	0.89	0.03	1.73	POSITIVO
16	21/03/23	6	7	16.54	17.86	0.93	0.01	0.36	POSITIVO
17	21/03/23	7	8	16.68	18.06	0.92	0.00	0.18	POSITIVO
18	21/03/23	8	9	17.24	18.57	0.93	0.01	0.49	POSITIVO
19	21/03/23	9	10	17.38	18.37	0.95	0.03	1.59	POSITIVO
20	21/03/23	10	11	17.79	18.96	0.94	0.02	1.10	POSITIVO
21	21/03/23	11	12	17.84	19.04	0.94	0.02	1.00	POSITIVO
22	21/03/23	12	13	18.02	19.13	0.94	0.02	1.34	POSITIVO
23	21/03/23	13	14	17.56	18.96	0.93	0.01	0.36	POSITIVO
24	21/03/23	14	15	17.55	19.07	0.92	0.00	0.00	POSITIVO
25	21/03/23	15	16	17.73	19.29	0.92	0.00	0.08	POSITIVO
26	21/03/23	16	17	17.98	19.48	0.92	0.00	0.16	POSITIVO
27	21/03/23	17	18	17.92	19.39	0.92	0.00	0.21	POSITIVO
28	21/03/23	18	19	17.95	19.21	0.93	0.01	0.85	POSITIVO
29	21/03/23	19	20	17.84	19.21	0.93	0.01	0.51	POSITIVO
30	21/03/23	20	21	17.66	18.86	0.94	0.02	0.96	POSITIVO
31	21/03/23	21	22	17.86	19.11	0.93	0.01	0.86	POSITIVO
32	21/03/23	22	23	15.09	16.81	0.90	0.02	1.42	POSITIVO
33	21/03/23	23	24	14.35	16.32	0.88	0.04	2.52	POSITIVO
34	22/03/23	0	1	14.35	16.34	0.88	0.04	2.59	POSITIVO
35	22/03/23	1	2	14.31	16.24	0.88	0.04	2.42	POSITIVO
36	22/03/23	2	3	14.05	16.20	0.87	0.05	3.27	POSITIVO
37	22/03/23	3	4	14.32	16.17	0.89	0.04	2.16	POSITIVO
38	22/03/23	4	5	14.17	16.36	0.87	0.05	3.35	POSITIVO
39	22/03/23	5	6	15.42	17.63	0.87	0.05	2.81	POSITIVO
40	22/03/23	6	7	14.23	16.54	0.86	0.06	3.72	POSITIVO
41	22/03/23	7	8	16.59	18.29	0.91	0.01	0.83	POSITIVO
42	22/03/23	8	9	17.07	18.74	0.91	0.01	0.57	POSITIVO
43	22/03/23	9	10	17.23	18.86	0.91	0.01	0.43	POSITIVO
44	22/03/23	10	11	17.49	19.17	0.91	0.01	0.50	POSITIVO
45	22/03/23	11	12	18.04	19.84	0.91	0.01	0.71	POSITIVO

Numero del campione (i)	Data	Ora inizio	Ora fine	Segnale AMS (x_i)	Valore SRM (y_i)	x_i/y_i	$ (x_i/y_i) - C_m $	D_i/D_m	Test
				[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]	[-]	[-]	[-]	
46	22/03/23	12	13	18.22	20.15	0.90	0.02	1.00	POSITIVO
47	22/03/23	13	14	18.47	20.34	0.91	0.01	0.76	POSITIVO
48	22/03/23	14	15	18.60	20.13	0.92	0.00	0.23	POSITIVO
49	22/03/23	15	16	19.14	20.27	0.94	0.02	1.45	POSITIVO

Definizione degli Outliers - Test statistico di Huber

Coppie di misurazioni valide	49
Parametro	O ₂

Numero del campione (i)	Data	Ora inizio	Ora fine	Segnale AMS (x_i)	Valore SRM (y_i)	x_i/y_i	$ (x_i/y_i) - C_m $	D_i/D_m	Test
				[%vol, gas secco]	[%vol, gas secco]	[-]	[-]	[-]	
1	20/03/23	15	16	14.36	14.39	1.00	0.00	2.00	POSITIVO
2	20/03/23	16	17	14.36	14.38	1.00	0.00	1.00	POSITIVO
3	20/03/23	17	18	14.35	14.37	1.00	0.00	1.00	POSITIVO
4	20/03/23	18	19	14.34	14.36	1.00	0.00	1.00	POSITIVO
5	20/03/23	19	20	14.35	14.36	1.00	0.00	0.00	POSITIVO
6	20/03/23	20	21	14.34	14.37	1.00	0.00	2.00	POSITIVO
7	20/03/23	21	22	14.35	14.37	1.00	0.00	1.00	POSITIVO
8	20/03/23	22	23	14.50	14.51	1.00	0.00	0.01	POSITIVO
9	20/03/23	23	24	15.21	15.21	1.00	0.00	1.00	POSITIVO
10	21/03/23	0	1	14.81	14.79	1.00	0.00	2.95	POSITIVO
11	21/03/23	1	2	15.23	15.21	1.00	0.00	2.89	POSITIVO
12	21/03/23	2	3	15.27	15.26	1.00	0.00	1.94	POSITIVO
13	21/03/23	3	4	15.27	15.27	1.00	0.00	1.00	POSITIVO
14	21/03/23	4	5	15.25	15.25	1.00	0.00	1.00	POSITIVO
15	21/03/23	5	6	15.18	15.16	1.00	0.00	2.90	POSITIVO
16	21/03/23	6	7	14.40	14.40	1.00	0.00	1.00	POSITIVO
17	21/03/23	7	8	14.35	14.36	1.00	0.00	0.00	POSITIVO
18	21/03/23	8	9	14.35	14.36	1.00	0.00	0.00	POSITIVO
19	21/03/23	9	10	14.35	14.37	1.00	0.00	1.00	POSITIVO
20	21/03/23	10	11	14.35	14.37	1.00	0.00	1.00	POSITIVO
21	21/03/23	11	12	14.37	14.37	1.00	0.00	1.00	POSITIVO
22	21/03/23	12	13	14.36	14.37	1.00	0.00	0.00	POSITIVO
23	21/03/23	13	14	14.35	14.37	1.00	0.00	1.00	POSITIVO
24	21/03/23	14	15	14.35	14.37	1.00	0.00	1.00	POSITIVO
25	21/03/23	15	16	14.35	14.37	1.00	0.00	1.00	POSITIVO
26	21/03/23	16	17	14.35	14.36	1.00	0.00	0.00	POSITIVO
27	21/03/23	17	18	14.35	14.35	1.00	0.00	1.00	POSITIVO
28	21/03/23	18	19	14.35	14.34	1.00	0.00	2.00	POSITIVO
29	21/03/23	19	20	14.34	14.34	1.00	0.00	1.00	POSITIVO
30	21/03/23	20	21	14.34	14.34	1.00	0.00	1.00	POSITIVO
31	21/03/23	21	22	14.37	14.36	1.00	0.00	2.00	POSITIVO
32	21/03/23	22	23	15.18	15.16	1.00	0.00	2.90	POSITIVO
33	21/03/23	23	24	15.31	15.29	1.00	0.00	2.88	POSITIVO
34	22/03/23	0	1	15.19	15.16	1.00	0.00	3.85	POSITIVO
35	22/03/23	1	2	15.30	15.28	1.00	0.00	2.88	POSITIVO
36	22/03/23	2	3	15.30	15.28	1.00	0.00	2.88	POSITIVO
37	22/03/23	3	4	15.32	15.28	1.00	0.00	4.77	NEGATIVO
38	22/03/23	4	5	15.28	15.25	1.00	0.00	3.83	POSITIVO
39	22/03/23	5	6	14.95	14.92	1.00	0.00	3.89	POSITIVO

Numero del campione (i)	Data	Ora inizio	Ora fine	Segnale AMS (x_i)	Valore SRM (y_i)	x_i/y_i	$ (x_i/y_i) - C_m $	D_i/D_m	Test
				[%vol, gas secco]	[%vol, gas secco]	[-]	[-]	[-]	
40	22/03/23	6	7	15.19	15.16	1.00	0.00	3.85	POSITIVO
41	22/03/23	7	8	14.39	14.37	1.00	0.00	3.00	POSITIVO
42	22/03/23	8	9	14.37	14.34	1.00	0.00	4.01	POSITIVO
43	22/03/23	9	10	14.36	14.35	1.00	0.00	2.00	POSITIVO
44	22/03/23	10	11	14.36	14.36	1.00	0.00	1.00	POSITIVO
45	22/03/23	11	12	14.37	14.36	1.00	0.00	2.00	POSITIVO
46	22/03/23	12	13	14.37	14.35	1.00	0.00	3.01	POSITIVO
47	22/03/23	13	14	14.39	14.36	1.00	0.00	4.01	POSITIVO
48	22/03/23	14	15	14.39	14.35	1.00	0.00	5.01	NEGATIVO
49	22/03/23	15	16	14.41	14.37	1.00	0.00	5.00	NEGATIVO

Definizione degli Outliers - Test statistico di Huber

Coppie di misurazioni valide	46
Parametro	CO

Numero del campione (i)	Data	Ora inizio	Ora fine	Segnale AMS (x_i)	Valore SRM (y_i)	x_i/y_i	$ (x_i/y_i) - C_m $	D_i/D_m	Test
				[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]	[-]	[-]	[-]	
1	20/03/23	15	16	0.14	0.20	0.70	0.07	0.31	POSITIVO
2	20/03/23	16	17	0.14	0.20	0.70	0.07	0.31	POSITIVO
3	20/03/23	17	18	0.15	0.20	0.75	0.02	0.08	POSITIVO
4	20/03/23	18	19	0.16	0.20	0.80	0.03	0.16	POSITIVO
5	20/03/23	19	20	0.18	0.20	0.90	0.13	0.63	POSITIVO
6	20/03/23	20	21	0.18	0.20	0.90	0.13	0.63	POSITIVO
7	20/03/23	21	22	0.19	0.20	0.95	0.18	0.86	POSITIVO
8	20/03/23	22	23	0.49	0.50	0.98	0.21	1.00	POSITIVO
9	20/03/23	23	24	2.26	2.30	0.98	0.22	1.01	POSITIVO
10	21/03/23	0	1	2.30	2.40	0.96	0.19	0.90	POSITIVO
11	21/03/23	1	2	2.52	2.60	0.97	0.20	0.95	POSITIVO
12	21/03/23	2	3	2.72	2.80	0.97	0.20	0.96	POSITIVO
13	21/03/23	3	4	2.76	2.80	0.99	0.22	1.03	POSITIVO
14	21/03/23	4	5	2.85	2.90	0.98	0.22	1.01	POSITIVO
15	21/03/23	5	6	2.67	2.70	0.99	0.22	1.04	POSITIVO
16	21/03/23	6	7	0.23	0.30	0.77	0.00	0.00	POSITIVO
17	21/03/23	7	8	0.19	0.30	0.63	0.13	0.63	POSITIVO
18	21/03/23	10	11	0.18	0.40	0.45	0.32	1.48	POSITIVO
19	21/03/23	11	12	0.17	0.60	0.28	0.48	2.27	POSITIVO
20	21/03/23	12	13	0.17	0.50	0.34	0.43	2.00	POSITIVO
21	21/03/23	13	14	0.17	0.50	0.34	0.43	2.00	POSITIVO
22	21/03/23	14	15	0.16	0.40	0.40	0.37	1.72	POSITIVO
23	21/03/23	16	17	0.16	0.50	0.32	0.45	2.09	POSITIVO
24	21/03/23	17	18	0.16	0.40	0.40	0.37	1.72	POSITIVO
25	21/03/23	18	19	0.17	0.40	0.43	0.34	1.60	POSITIVO
26	21/03/23	19	20	0.16	0.40	0.40	0.37	1.72	POSITIVO
27	21/03/23	20	21	0.17	0.40	0.43	0.34	1.60	POSITIVO
28	21/03/23	21	22	0.19	0.50	0.38	0.39	1.81	POSITIVO
29	21/03/23	22	23	1.84	2.20	0.84	0.07	0.33	POSITIVO
30	21/03/23	23	24	2.21	2.60	0.85	0.08	0.39	POSITIVO
31	22/03/23	0	1	2.30	2.70	0.85	0.09	0.40	POSITIVO
32	22/03/23	1	2	2.36	2.80	0.84	0.08	0.36	POSITIVO
33	22/03/23	2	3	2.19	2.60	0.84	0.08	0.35	POSITIVO

Numero del campione (i)	Data	Ora inizio	Ora fine	Segnale AMS (x_i)	Valore SRM (y_i)	x_i/y_i	$ (x_i/y_i) - C_m $	D_i/D_m	Test
				[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]	[-]	[-]	[-]	
34	22/03/23	3	4	2.16	2.60	0.83	0.06	0.30	POSITIVO
35	22/03/23	4	5	2.11	2.60	0.81	0.04	0.21	POSITIVO
36	22/03/23	5	6	1.88	2.30	0.82	0.05	0.24	POSITIVO
37	22/03/23	6	7	2.25	2.70	0.83	0.07	0.31	POSITIVO
38	22/03/23	7	8	0.19	0.60	0.32	0.45	2.11	POSITIVO
39	22/03/23	8	9	0.16	0.60	0.27	0.50	2.34	POSITIVO
40	22/03/23	9	10	0.15	0.60	0.25	0.52	2.42	POSITIVO
41	22/03/23	10	11	0.15	0.60	0.25	0.52	2.42	POSITIVO
42	22/03/23	11	12	0.15	0.60	0.25	0.52	2.42	POSITIVO
43	22/03/23	12	13	0.14	0.50	0.28	0.49	2.28	POSITIVO
44	22/03/23	13	14	0.14	0.50	0.28	0.49	2.28	POSITIVO
45	22/03/23	14	15	0.14	0.50	0.28	0.49	2.28	POSITIVO
46	22/03/23	15	16	0.15	0.60	0.25	0.52	2.42	POSITIVO

Definizione degli Outliers - Test statistico di Huber

Coppie di misurazioni valide	6
Parametro	H ₂ O

Numero del campione (i)	Data	Ora inizio	Ora fine	Segnale AMS (x_i)	Valore SRM (y_i)	x_i/y_i	$ (x_i/y_i) - C_m $	D_i/D_m	Test
				[%]	[%]	[-]	[-]	[-]	
1	21/03/2023	9:00	9:55	7.37	7.37	1.00	0.00	2.49	POSITIVO
2	21/03/2023	10:00	10:55	7.36	7.38	1.00	0.00	0.65	POSITIVO
3	21/03/2023	11:00	11:55	7.37	7.32	1.01	0.01	6.35	NEGATIVO
4	21/03/2023	12:00	12:55	7.34	7.38	0.99	0.00	1.30	POSITIVO
5	21/03/2023	13:00	13:55	7.31	7.35	0.99	0.00	0.65	POSITIVO
6	21/03/2023	14:00	14:55	7.29	7.33	0.99	0.00	0.70	POSITIVO

8 DATI DI IMPIANTO¹

Nella seguente tabella è riportato il carico generato dal Gruppo TG E della Centrale di Priolo Gargallo durante il periodo di esecuzione delle prove.

Data	Ora inizio	Ora fine	Potenza Media	Portata fumi	O ₂	Temperatura fumi	Pressione fumi
			MWe	Nm ³ /h @ 15% O ₂	% v/v	°C	hPa
20/03/2023	15:00	16:00	194.7	1'682'994	14.34	108.4	987.1
20/03/2023	16:00	17:00	194.9	1'683'736	14.34	108.4	988.0
20/03/2023	17:00	18:00	195.0	1'685'774	14.33	108.7	987.5
20/03/2023	18:00	19:00	194.9	1'685'795	14.33	108.5	988.3
20/03/2023	19:00	20:00	199.3	1'711'176	14.32	109.1	987.2
20/03/2023	20:00	21:00	198.6	1'706'624	14.32	108.9	988.0
20/03/2023	21:00	22:00	197.6	1'701'516	14.32	109.0	986.1
20/03/2023	22:00	23:00	194.9	1'683'649	14.33	108.9	985.9
20/03/2023	23:00	24:00	154.2	1'453'158	14.48	105.1	987.3
21/03/2023	00:00	01:00	86.3	1'682'994	14.34	108.4	987.1
21/03/2023	01:00	02:00	116.1	1'224'449	14.72	100.8	991.0
21/03/2023	02:00	03:00	87.1	1'057'990	15.21	98.7	991.5
21/03/2023	03:00	04:00	86.6	1'057'415	15.23	99.5	991.1
21/03/2023	04:00	05:00	86.0	1'056'757	15.24	99.8	990.2
21/03/2023	05:00	06:00	86.6	1'058'675	15.21	99.6	990.9
21/03/2023	06:00	07:00	94.2	1'096'476	15.11	99.6	991.0
21/03/2023	07:00	08:00	187.5	1'653'484	14.36	108.0	987.8
21/03/2023	08:00	09:00	198.8	1'713'838	14.32	108.8	987.1
21/03/2023	09:00	10:00	195.3	1'692'812	14.33	108.3	986.7
21/03/2023	10:00	11:00	195.1	1'693'602	14.33	108.1	986.8
21/03/2023	11:00	12:00	194.9	1'688'217	14.32	108.5	986.9
21/03/2023	12:00	13:00	194.5	1'688'489	14.34	108.3	986.7
21/03/2023	13:00	14:00	195.0	1'692'209	14.34	108.4	986.5
21/03/2023	14:00	15:00	194.9	1'689'951	14.33	109.2	986.3
21/03/2023	15:00	16:00	194.7	1'688'149	14.33	108.9	986.3
21/03/2023	16:00	17:00	195.2	1'690'533	14.33	108.3	986.3
21/03/2023	17:00	18:00	195.4	1'691'172	14.33	109.4	986.2
21/03/2023	18:00	19:00	194.2	1'686'199	14.33	108.6	986.7
21/03/2023	19:00	20:00	198.1	1'706'237	14.32	108.6	986.1
21/03/2023	20:00	21:00	198.8	1'718'608	14.32	108.5	986.0
21/03/2023	21:00	22:00	198.1	1'708'672	14.32	108.4	986.1
21/03/2023	22:00	23:00	189.2	1'656'525	14.35	107.8	986.7
21/03/2023	23:00	24:00	90.1	1'073'197	15.18	99.7	990.7
22/03/2023	00:00	01:00	84.1	1'043'513	15.30	100.6	990.9
22/03/2023	01:00	02:00	91.3	1'083'811	15.05	99.2	990.7
22/03/2023	02:00	03:00	85.9	1'053'467	15.27	99.2	990.7
22/03/2023	03:00	04:00	85.7	1'055'762	15.28	99.4	990.7
22/03/2023	04:00	05:00	85.5	1'054'926	15.29	99.5	990.5
22/03/2023	05:00	06:00	87.0	1'062'773	15.25	99.4	990.7
22/03/2023	06:00	07:00	94.5	1'105'758	14.93	98.6	990.4
22/03/2023	07:00	08:00	94.4	1'102'472	15.12	99.4	990.5
22/03/2023	08:00	09:00	187.4	1'658'309	14.35	107.8	987.8
22/03/2023	09:00	10:00	193.1	1'679'885	14.34	107.8	987.2
22/03/2023	10:00	11:00	193.5	1'682'574	14.33	108.0	987.0
22/03/2023	11:00	12:00	194.6	1'690'392	14.33	108.3	987.0
22/03/2023	12:00	13:00	195.1	1'692'786	14.35	108.3	987.1
22/03/2023	13:00	14:00	194.8	1'683'892	14.34	109.1	986.9

¹ Paragrafo non soggetto ad accreditamento, i dati impianto riportati sono forniti dal cliente.

Data	Ora inizio	Ora fine	Potenza Media	Portata fumi	O ₂	Temperatura fumi	Pressione fumi
			MWe	Nm ³ /h @ 15% O ₂	% v/v	°C	hPa
22/03/2023	14:00	15:00	195.0	1'678'325	14.37	110.5	986.2
22/03/2023	15:00	16:00	194.9	1'688'064	14.36	109.0	986.5

8.1 Prova di assicurazione qualità AST

8.1.1 Analizzatore NO

8.1.1.1 Parametri retta di taratura

Data di determinazione della retta	31/05/2022	
Stima pendenza retta (b^{\wedge})	1.085	[-]
Stima intercetta retta (d^{\wedge})	0	[mg/Nm ³]
Range superiore intervallo di taratura valido	29.30	[mg/Nm ³ 15% O ₂]

8.1.1.2 Risultati delle misure in parallelo

N. prova	Data	Ora		AMS		Sistema di Misura di Riferimento (SRM)	
				NO	O ₂	NO	O ₂
		Inizio	Fine	[mg/Nm ³]	[%vol, gas secco]	[mg/Nm ³]	[%vol, gas secco]
1	20/03/23	17:00	18:00	18.0	14.35	18.8	14.37
2	20/03/23	18:00	19:00	17.3	14.34	18.6	14.36
3	20/03/23	19:00	20:00	17.0	14.35	18.6	14.36
4	20/03/23	20:00	21:00	16.8	14.34	18.5	14.37
5	20/03/23	21:00	22:00	16.9	14.35	18.6	14.37
6	20/03/23	22:00	23:00	17.6	14.50	19.3	14.51
7	20/03/23	23:00	00:00	14.4	15.21	16.7	15.21
8	21/03/23	00:00	01:00	15.8	14.81	17.4	14.79
9	21/03/23	01:00	02:00	14.6	15.23	16.4	15.21
10	21/03/23	02:00	03:00	14.4	15.27	16.2	15.26
11	21/03/23	03:00	04:00	14.2	15.27	16.2	15.27
12	21/03/23	04:00	05:00	14.3	15.25	16.2	15.25
13	21/03/23	05:00	06:00	14.7	15.18	16.4	15.16
14	21/03/23	06:00	07:00	16.5	14.40	17.9	14.40
15	21/03/23	07:00	08:00	16.7	14.35	18.1	14.36
16	21/03/23	08:00	09:00	17.2	14.35	18.6	14.36
17	21/03/23	09:00	10:00	17.4	14.35	18.4	14.37
18	21/03/23	10:00	11:00	17.8	14.35	19.0	14.37
19	21/03/23	11:00	12:00	17.8	14.37	19.0	14.37
20	21/03/23	12:00	13:00	18.0	14.36	19.1	14.37
21	21/03/23	13:00	14:00	17.6	14.35	19.0	14.37
22	21/03/23	14:00	15:00	17.5	14.35	19.1	14.37
23	21/03/23	15:00	16:00	17.7	14.35	19.3	14.37
24	21/03/23	16:00	17:00	18.0	14.35	19.5	14.36
25	21/03/23	17:00	18:00	17.9	14.35	19.4	14.35
26	21/03/23	18:00	19:00	17.9	14.35	19.2	14.34
27	21/03/23	19:00	20:00	17.8	14.34	19.2	14.34
28	21/03/23	20:00	21:00	17.7	14.34	18.9	14.34
29	21/03/23	21:00	22:00	17.9	14.37	19.1	14.36
30	21/03/23	22:00	23:00	15.1	15.18	16.8	15.16
31	21/03/23	23:00	00:00	14.4	15.31	16.3	15.29
32	22/03/23	00:00	01:00	14.4	15.19	16.3	15.16
33	22/03/23	01:00	02:00	14.3	15.30	16.2	15.28

N. prova	Data	Ora		AMS		Sistema di Misura di Riferimento (SRM)	
				NO	O ₂	NO	O ₂
		Inizio	Fine	[mg/Nm ³]	[%vol, gas secco]	[mg/Nm ³]	[%vol, gas secco]
34	22/03/23	02:00	03:00	14.0	15.30	16.2	15.28
35	22/03/23	03:00	04:00	14.3	15.32	16.2	15.28
36	22/03/23	04:00	05:00	14.2	15.28	16.4	15.25
37	22/03/23	05:00	06:00	15.4	14.95	17.6	14.92
38	22/03/23	06:00	07:00	14.2	15.19	16.5	15.16
39	22/03/23	07:00	08:00	16.6	14.39	18.3	14.37
40	22/03/23	08:00	09:00	17.1	14.37	18.7	14.34
41	22/03/23	09:00	10:00	17.2	14.36	18.9	14.35
42	22/03/23	10:00	11:00	17.5	14.36	19.2	14.36
43	22/03/23	11:00	12:00	18.0	14.37	19.8	14.36
44	22/03/23	12:00	13:00	18.2	14.37	20.2	14.35
45	22/03/23	13:00	14:00	18.5	14.39	20.3	14.36
46	22/03/23	14:00	15:00	18.6	14.39	20.1	14.35
47	22/03/23	15:00	16:00	19.1	14.41	20.3	14.37

8.1.1.3 Dati per il test di variabilità

N. prova	Valori NO - AMS tarato (ȳ _i)	Valori NO - AMS tarato e normalizzato (ȳ _{i,s})	Valori NO - SRM normalizzato (ȳ _{i,s})	Differenze fra valori normalizzati (D _i = ȳ _{i,s} - ȳ _i)	Differenze quadratiche (D _i - D _{medio}) ²
	[mg/m ³]	[mg/Nm ³ 15% O ₂]	[mg/Nm ³ 15% O ₂]	[mg/Nm ³ 15% O ₂]	[mg/Nm ³ 15% O ₂]
1	19.5	17.6	17.0	-0.6	0.7
2	18.8	16.9	16.8	-0.1	0.1
3	18.5	16.7	16.8	0.1	0.0
4	18.2	16.4	16.7	0.3	0.0
5	18.4	16.6	16.8	0.3	0.0
6	19.1	17.6	17.9	0.3	0.0
7	15.7	16.2	17.3	1.1	0.7
8	17.1	16.6	16.8	0.2	0.0
9	15.8	16.4	17.0	0.5	0.1
10	15.6	16.3	16.9	0.6	0.1
11	15.4	16.1	16.9	0.8	0.3
12	15.5	16.2	16.9	0.7	0.3
13	15.9	16.4	16.9	0.5	0.1
14	17.9	16.3	16.2	-0.1	0.1
15	18.1	16.3	16.3	0.0	0.0
16	18.7	16.9	16.8	-0.1	0.1
17	18.9	17.0	16.6	-0.4	0.4
18	19.3	17.4	17.2	-0.3	0.2
19	19.4	17.5	17.2	-0.3	0.2
20	19.6	17.7	17.3	-0.4	0.3
21	19.1	17.2	17.2	0.0	0.1
22	19.0	17.2	17.3	0.1	0.0
23	19.2	17.4	17.5	0.1	0.0
24	19.5	17.6	17.6	0.0	0.0
25	19.4	17.5	17.5	0.0	0.1
26	19.5	17.6	17.3	-0.3	0.2
27	19.4	17.4	17.3	-0.1	0.1
28	19.2	17.3	17.0	-0.3	0.2
29	19.4	17.5	17.3	-0.3	0.2
30	16.4	16.9	17.3	0.4	0.0
31	15.6	16.4	17.1	0.7	0.3

N. prova	Valori NO - AMS tarato (\bar{y}_i)	Valori NO - AMS tarato e normalizzato ($\bar{y}_{i,s}$)	Valori NO - SRM normalizzato ($y_{i,s}$)	Differenze fra valori normalizzati ($D_i = y_{i,s} - \bar{y}_{i,s}$)	Differenze quadratiche ($(D_i - D_{medio})^2$)
	[mg/m ³]	[mg/Nm ³ 15% O ₂]	[mg/Nm ³ 15% O ₂]	[mg/Nm ³ 15% O ₂]	[mg/Nm ³ 15% O ₂]
32	15.6	16.1	16.8	0.7	0.2
33	15.5	16.3	17.0	0.7	0.2
34	15.2	16.0	17.0	0.9	0.5
35	15.5	16.4	17.0	0.6	0.1
36	15.4	16.1	17.1	0.9	0.5
37	16.7	16.6	17.4	0.8	0.4
38	15.4	15.9	17.0	1.1	0.7
39	18.0	16.3	16.5	0.2	0.0
40	18.5	16.8	16.9	0.1	0.0
41	18.7	16.9	17.0	0.1	0.0
42	19.0	17.1	17.3	0.2	0.0
43	19.6	17.7	17.9	0.2	0.0
44	19.8	17.9	18.2	0.3	0.0
45	20.0	18.2	18.4	0.2	0.0
46	20.2	18.3	18.2	-0.2	0.1
47	20.8	18.9	18.3	-0.6	0.6

Risultati del test di variabilità

Deviazione standard (S_D)	0.4
Valore coefficiente (k_V)	0.9885
Incertezza max richiesta (σ_0)	4.1
$k_V * \sigma_0 * 1.5$	6.1

L'AMS ha superato il test di variabilità.

Risultati del test di validità

Valore ($ D^- $)	0.2
Valore t di Student ($t_{0.95} * (N-1)$)	1.7
Deviazione standard (S_D)	0.4
Incertezza massima richiesta (σ_0)	4.1
$t_{0.95} * (N-1) * (S_D / \sqrt{N}) + \sigma_0$	4.2

La taratura dell'AMS è accettata.

8.1.2 Analizzatore O2

8.1.2.1 Parametri retta di taratura

Data di determinazione della retta	31/05/2022	
Stima pendenza retta (b^{\wedge})	0.996	[-]
Stima intercetta retta (\hat{a})	0	[% vol, gas dry]
Range superiore intervallo di taratura valido	N.A.	[% vol, gas dry 15% O ₂]

8.1.2.2 Risultati delle misure in parallelo

N. prova	Data	Ora		AMS		Sistema di Misura di Riferimento (SRM)	
		Inizio	Fine	O ₂	O ₂	O ₂	O ₂
				[% vol, gas dry]	[%vol, gas secco]	[% vol, gas dry]	[%vol, gas secco]
1	20/03/23	15:00	16:00	14.4	15.00	14.4	15.00
2	20/03/23	16:00	17:00	14.4	15.00	14.4	15.00
3	20/03/23	17:00	18:00	14.4	15.00	14.4	15.00
4	20/03/23	18:00	19:00	14.3	15.00	14.4	15.00
5	20/03/23	19:00	20:00	14.4	15.00	14.4	15.00
6	20/03/23	20:00	21:00	14.3	15.00	14.4	15.00
7	20/03/23	21:00	22:00	14.4	15.00	14.4	15.00
8	20/03/23	22:00	23:00	14.5	15.00	14.5	15.00
9	20/03/23	23:00	00:00	15.2	15.00	15.2	15.00
10	21/03/23	00:00	01:00	14.8	15.00	14.8	15.00
11	21/03/23	01:00	02:00	15.2	15.00	15.2	15.00
12	21/03/23	02:00	03:00	15.3	15.00	15.3	15.00
13	21/03/23	03:00	04:00	15.3	15.00	15.3	15.00
14	21/03/23	04:00	05:00	15.3	15.00	15.3	15.00
15	21/03/23	05:00	06:00	15.2	15.00	15.2	15.00
16	21/03/23	06:00	07:00	14.4	15.00	14.4	15.00
17	21/03/23	07:00	08:00	14.4	15.00	14.4	15.00
18	21/03/23	08:00	09:00	14.4	15.00	14.4	15.00
19	21/03/23	09:00	10:00	14.4	15.00	14.4	15.00
20	21/03/23	10:00	11:00	14.4	15.00	14.4	15.00
21	21/03/23	11:00	12:00	14.4	15.00	14.4	15.00
22	21/03/23	12:00	13:00	14.4	15.00	14.4	15.00
23	21/03/23	13:00	14:00	14.4	15.00	14.4	15.00
24	21/03/23	14:00	15:00	14.4	15.00	14.4	15.00
25	21/03/23	15:00	16:00	14.4	15.00	14.4	15.00
26	21/03/23	16:00	17:00	14.4	15.00	14.4	15.00
27	21/03/23	17:00	18:00	14.4	15.00	14.4	15.00
28	21/03/23	18:00	19:00	14.4	15.00	14.3	15.00
29	21/03/23	19:00	20:00	14.3	15.00	14.3	15.00
30	21/03/23	20:00	21:00	14.3	15.00	14.3	15.00
31	21/03/23	21:00	22:00	14.4	15.00	14.4	15.00
32	21/03/23	22:00	23:00	15.2	15.00	15.2	15.00
33	21/03/23	23:00	00:00	15.3	15.00	15.3	15.00
34	22/03/23	00:00	01:00	15.2	15.00	15.2	15.00
35	22/03/23	01:00	02:00	15.3	15.00	15.3	15.00
36	22/03/23	02:00	03:00	15.3	15.00	15.3	15.00
37	22/03/23	04:00	05:00	15.3	15.00	15.3	15.00
38	22/03/23	05:00	06:00	15.0	15.00	14.9	15.00
39	22/03/23	06:00	07:00	15.2	15.00	15.2	15.00
40	22/03/23	07:00	08:00	14.4	15.00	14.4	15.00

N. prova	Data	Ora		AMS		Sistema di Misura di Riferimento (SRM)	
				O ₂	O ₂	O ₂	O ₂
		Inizio	Fine	[% vol, gas dry]	[%vol, gas secco]	[% vol, gas dry]	[%vol, gas secco]
41	22/03/23	08:00	09:00	14.4	15.00	14.3	15.00
42	22/03/23	09:00	10:00	14.4	15.00	14.4	15.00
43	22/03/23	10:00	11:00	14.4	15.00	14.4	15.00
44	22/03/23	11:00	12:00	14.4	15.00	14.4	15.00
45	22/03/23	12:00	13:00	14.4	15.00	14.4	15.00
46	22/03/23	13:00	14:00	14.4	15.00	14.4	15.00

8.1.2.3 Dati per il test di variabilità

N. prova	Valori O ₂ - AMS tarato (ȳ _i)	Valori O ₂ - AMS tarato e normalizzato (ȳ _{i,s})	Valori O ₂ - SRM normalizzato (ȳ _{i,s})	Differenze fra valori normalizzati (D _i = ȳ _{i,s} - ȳ _{i,s})	Differenze quadratiche (D _i - D _{medio}) ²
	[% vol, gas dry]	[% vol, gas dry 15% O ₂]	[% vol, gas dry 15% O ₂]	[% vol, gas dry 15% O ₂]	[% vol, gas dry 15% O ₂]
1	14.3	14.3	14.4	0.1	0.0
2	14.3	14.3	14.4	0.1	0.0
3	14.3	14.3	14.4	0.1	0.0
4	14.3	14.3	14.4	0.1	0.0
5	14.3	14.3	14.4	0.1	0.0
6	14.3	14.3	14.4	0.1	0.0
7	14.3	14.3	14.4	0.1	0.0
8	14.4	14.4	14.5	0.1	0.0
9	15.1	15.1	15.2	0.1	0.0
10	14.8	14.8	14.8	0.0	0.0
11	15.2	15.2	15.2	0.0	0.0
12	15.2	15.2	15.3	0.1	0.0
13	15.2	15.2	15.3	0.1	0.0
14	15.2	15.2	15.3	0.1	0.0
15	15.1	15.1	15.2	0.0	0.0
16	14.3	14.3	14.4	0.1	0.0
17	14.3	14.3	14.4	0.1	0.0
18	14.3	14.3	14.4	0.1	0.0
19	14.3	14.3	14.4	0.1	0.0
20	14.3	14.3	14.4	0.1	0.0
21	14.3	14.3	14.4	0.1	0.0
22	14.3	14.3	14.4	0.1	0.0
23	14.3	14.3	14.4	0.1	0.0
24	14.3	14.3	14.4	0.1	0.0
25	14.3	14.3	14.4	0.1	0.0
26	14.3	14.3	14.4	0.1	0.0
27	14.3	14.3	14.4	0.1	0.0
28	14.3	14.3	14.3	0.0	0.0
29	14.3	14.3	14.3	0.1	0.0
30	14.3	14.3	14.3	0.1	0.0
31	14.3	14.3	14.4	0.0	0.0
32	15.1	15.1	15.2	0.0	0.0
33	15.2	15.2	15.3	0.0	0.0
34	15.1	15.1	15.2	0.0	0.0
35	15.2	15.2	15.3	0.0	0.0
36	15.2	15.2	15.3	0.0	0.0
37	15.2	15.2	15.3	0.0	0.0
38	14.9	14.9	14.9	0.0	0.0
39	15.1	15.1	15.2	0.0	0.0
40	14.3	14.3	14.4	0.0	0.0

N. prov a	Valori O ₂ - AMS tarato (ȳ _i)	Valori O ₂ - AMS tarato e normalizzato (ȳ _{i,s})	Valori O ₂ - SRM normalizzato (ȳ _{i,s})	Differenze fra valori normalizzati (D _i = ȳ _{i,s} - ȳ _{i,s})	Differenze quadratiche (D _i - D _{medio}) ²
	[% vol, gas dry]	[% vol, gas dry 15% O ₂]	[% vol, gas dry 15% O ₂]	[% vol, gas dry 15% O ₂]	[% vol, gas dry 15% O ₂]
41	14.3	14.3	14.3	0.0	0.0
42	14.3	14.3	14.4	0.0	0.0
43	14.3	14.3	14.4	0.1	0.0
44	14.3	14.3	14.4	0.0	0.0
45	14.3	14.3	14.4	0.0	0.0
46	14.3	14.3	14.4	0.0	0.0

Risultati del test di variabilità

Deviazione standard (s _D)	0.00
Valore coefficiente (k _v)	0.9885
Incertezza max richiesta (σ ₀)	1.1
k _v * σ ₀ * 1.5	1.6

L'AMS ha superato il test di variabilità.

Risultati del test di validità

Valore (D ⁻)	0.1
Valore t di Student (t _{0.95} * (N-1))	1.7
Deviazione standard (s _D)	0.0
Incertezza massima richiesta (σ ₀)	1.1
t _{0.95} * (N-1) * (s _D /√N) + σ ₀	1.1

La taratura dell'AMS è accettata.

8.1.3 Analizzatore CO

8.1.3.1 Parametri retta di taratura

Data di determinazione della retta	31/05/2022	
Stima pendenza retta (b^{\wedge})	1.026	[-]
Stima intercetta retta (d^{\wedge})	0.1	[mg/Nm ³]
Range superiore intervallo di taratura valido	15.1	[mg/Nm ³ 15% O ₂]

8.1.3.2 Risultati delle misure in parallelo

N. prova	Data	Ora		AMS		Sistema di Misura di Riferimento (SRM)	
				CO	O ₂	CO	O ₂
		Inizio	Fine	[mg/Nm ³]	[%vol, gas secco]	[mg/Nm ³]	[%vol, gas secco]
1	20/03/23	15:00	16:00	0.1	14.36	0.2	14.39
2	20/03/23	16:00	17:00	0.1	14.36	0.2	14.38
3	20/03/23	17:00	18:00	0.2	14.35	0.2	14.37
4	20/03/23	18:00	19:00	0.2	14.34	0.2	14.36
5	20/03/23	19:00	20:00	0.2	14.35	0.2	14.36
6	20/03/23	20:00	21:00	0.2	14.34	0.2	14.37
7	20/03/23	21:00	22:00	0.2	14.35	0.2	14.37
8	20/03/23	22:00	23:00	0.5	14.50	0.5	14.51
9	20/03/23	23:00	00:00	2.3	15.21	2.3	15.21
10	21/03/23	00:00	01:00	2.3	14.81	2.4	14.79
11	21/03/23	01:00	02:00	2.5	15.23	2.6	15.21
12	21/03/23	02:00	03:00	2.7	15.27	2.8	15.26
13	21/03/23	03:00	04:00	2.8	15.27	2.8	15.27
14	21/03/23	04:00	05:00	2.9	15.25	2.9	15.25
15	21/03/23	05:00	06:00	2.7	15.18	2.7	15.16
16	21/03/23	06:00	07:00	0.2	14.40	0.3	14.40
17	21/03/23	07:00	08:00	0.2	14.35	0.3	14.36
18	21/03/23	10:00	11:00	0.2	14.35	0.4	14.37
19	21/03/23	11:00	12:00	0.2	14.37	0.6	14.37
20	21/03/23	12:00	13:00	0.2	14.36	0.5	14.37
21	21/03/23	13:00	14:00	0.2	14.35	0.5	14.37
22	21/03/23	14:00	15:00	0.2	14.35	0.4	14.37
23	21/03/23	16:00	17:00	0.2	14.35	0.5	14.36
24	21/03/23	17:00	18:00	0.2	14.35	0.4	14.35
25	21/03/23	18:00	19:00	0.2	14.35	0.4	14.34
26	21/03/23	19:00	20:00	0.2	14.34	0.4	14.34
27	21/03/23	20:00	21:00	0.2	14.34	0.4	14.34
28	21/03/23	21:00	22:00	0.2	14.37	0.5	14.36
29	21/03/23	22:00	23:00	1.8	15.18	2.2	15.16
30	21/03/23	23:00	00:00	2.2	15.31	2.6	15.29
31	22/03/23	00:00	01:00	2.3	15.19	2.7	15.16
32	22/03/23	01:00	02:00	2.4	15.30	2.8	15.28
33	22/03/23	02:00	03:00	2.2	15.30	2.6	15.28
34	22/03/23	03:00	04:00	2.2	15.32	2.6	15.28
35	22/03/23	04:00	05:00	2.1	15.28	2.6	15.25
36	22/03/23	05:00	06:00	1.9	14.95	2.3	14.92
37	22/03/23	06:00	07:00	2.3	15.19	2.7	15.16
38	22/03/23	07:00	08:00	0.2	14.39	0.6	14.37
39	22/03/23	08:00	09:00	0.2	14.37	0.6	14.34
40	22/03/23	09:00	10:00	0.2	14.36	0.6	14.35
41	22/03/23	10:00	11:00	0.2	14.36	0.6	14.36

N. prova	Data	Ora		AMS		Sistema di Misura di Riferimento (SRM)	
				CO	O ₂	CO	O ₂
		Inizio	Fine	[mg/Nm ³]	[%vol, gas secco]	[mg/Nm ³]	[%vol, gas secco]
42	22/03/23	11:00	12:00	0.2	14.37	0.6	14.36
43	22/03/23	12:00	13:00	0.1	14.37	0.5	14.35
44	22/03/23	13:00	14:00	0.1	14.39	0.5	14.36
45	22/03/23	14:00	15:00	0.1	14.39	0.5	14.35
46	22/03/23	15:00	16:00	0.2	14.41	0.6	14.37

8.1.3.3 Dati per il test di variabilità

N. prova	Valori CO - AMS tarato (ȳ _i)	Valori CO - AMS tarato e normalizzato (ȳ _{i,s})	Valori CO - SRM normalizzato (ȳ _{i,s})	Differenze fra valori normalizzati (D _i = ȳ _{i,s} - ȳ _i)	Differenze quadratiche (D _i - D _{medio}) ²
	[mg/m ³]	[mg/Nm ³ 15% O ₂]	[mg/Nm ³ 15% O ₂]	[mg/Nm ³ 15% O ₂]	[mg/Nm ³ 15% O ₂]
1	0.2	0.2	0.2	0.0	0.0
2	0.2	0.2	0.2	0.0	0.0
3	0.3	0.2	0.2	0.0	0.0
4	0.3	0.2	0.2	-0.1	0.0
5	0.3	0.3	0.2	-0.1	0.0
6	0.3	0.3	0.2	-0.1	0.0
7	0.3	0.3	0.2	-0.1	0.0
8	0.6	0.6	0.5	-0.1	0.0
9	2.4	2.5	2.4	-0.1	0.1
10	2.5	2.4	2.3	-0.1	0.0
11	2.7	2.8	2.7	-0.1	0.0
12	2.9	3.0	2.9	-0.1	0.0
13	2.9	3.1	2.9	-0.1	0.1
14	3.0	3.2	3.0	-0.1	0.1
15	2.8	2.9	2.8	-0.2	0.1
16	0.3	0.3	0.3	0.0	0.0
17	0.3	0.3	0.3	0.0	0.0
18	0.3	0.3	0.4	0.1	0.0
19	0.3	0.2	0.5	0.3	0.0
20	0.3	0.2	0.5	0.2	0.0
21	0.3	0.2	0.5	0.2	0.0
22	0.3	0.2	0.4	0.1	0.0
23	0.3	0.2	0.5	0.2	0.0
24	0.3	0.2	0.4	0.1	0.0
25	0.3	0.2	0.4	0.1	0.0
26	0.3	0.2	0.4	0.1	0.0
27	0.3	0.2	0.4	0.1	0.0
28	0.3	0.3	0.5	0.2	0.0
29	2.0	2.0	2.3	0.2	0.0
30	2.4	2.5	2.7	0.2	0.0
31	2.5	2.5	2.8	0.2	0.0
32	2.5	2.7	2.9	0.3	0.0
33	2.3	2.5	2.7	0.3	0.0
34	2.3	2.4	2.7	0.3	0.0
35	2.3	2.4	2.7	0.3	0.0
36	2.0	2.0	2.3	0.3	0.0
37	2.4	2.5	2.8	0.3	0.0
38	0.3	0.3	0.5	0.3	0.0
39	0.3	0.2	0.5	0.3	0.0
40	0.3	0.2	0.5	0.3	0.0

N. prova	Valori CO - AMS tarato (\hat{y}_i)	Valori CO - AMS tarato e normalizzato ($\hat{y}_{i,s}$)	Valori CO - SRM normalizzato ($y_{i,s}$)	Differenze fra valori normalizzati ($D_i = y_{i,s} - \hat{y}_{i,s}$)	Differenze quadratiche ($(D_i - D_{medio})^2$)
	[mg/m ³]	[mg/Nm ³ 15% O ₂]	[mg/Nm ³ 15% O ₂]	[mg/Nm ³ 15% O ₂]	[mg/Nm ³ 15% O ₂]
41	0.3	0.2	0.5	0.3	0.0
42	0.3	0.2	0.5	0.3	0.0
43	0.2	0.2	0.5	0.2	0.0
44	0.2	0.2	0.5	0.2	0.0
45	0.2	0.2	0.5	0.2	0.0
46	0.3	0.2	0.5	0.3	0.0

Risultati del test di variabilità

Deviazione standard (S_D)	0.2
Valore coefficiente (k_V)	0.9885
Incertezza max richiesta (σ_0)	1.5
$k_V * \sigma_0 * 1.5$	2.3

L'AMS ha superato il test di variabilità.

Risultati del test di validità

Valore ($ D^- $)	0.1
Valore t di Student ($t_{0.95} * (N-1)$)	1.7
Deviazione standard (S_D)	0.2
Incertezza massima richiesta (σ_0)	1.5
$t_{0.95} * (N-1) * (S_D / \sqrt{N}) + \sigma_0$	1.6

La taratura dell'AMS è accettata.

8.1.4 Analizzatore H₂O

8.1.4.1 Parametri retta di taratura

Data di determinazione della retta	31/05/2022	
Stima pendenza retta (b^{\wedge})	1.029	[-]
Stima intercetta retta (\hat{a})	0	[% vol, gas wet]
Range superiore intervallo di taratura valido	NA	[% vol, gas wet 15% O ₂]

8.1.4.2 Risultati delle misure in parallelo

N. prova	Data	Ora		AMS		Sistema di Misura di Riferimento (SRM)	
				H ₂ O	O ₂	H ₂ O	O ₂
		Inizio	Fine	[% vol, gas wet]	[%vol, gas secco]	[% vol, gas wet]	[%vol, gas secco]
1	21/03/23	09:00	09:55	7.4	14.35	7.4	14.37
2	21/03/23	10:00	10:55	7.4	14.34	7.4	14.37
3	21/03/23	12:00	12:55	7.3	14.36	7.4	14.37
4	21/03/23	13:00	13:55	7.3	14.35	7.3	14.37
5	21/03/23	14:00	14:55	7.3	14.36	7.3	14.37

8.1.4.3 Dati per il test di variabilità

N. prova	Valori H ₂ O - AMS tarato	Valori H ₂ O - AMS tarato e normalizzato	Valori H ₂ O - SRM normalizzato	Differenze fra valori normalizzati	Differenze quadratiche
	(\hat{y}_i)	($\hat{y}_{i,s}$)	($y_{i,s}$)	($D_i = y_{i,s} - \hat{y}_{i,s}$)	($D_i - D_{medio}$) ²
	[% vol, gas wet]	[mg/Nm ³ 15% O ₂]	[mg/Nm ³ 15% O ₂]	[mg/Nm ³ 15% O ₂]	[mg/Nm ³ 15% O ₂]
1	7.6	6.8	6.7	-0.2	0.0
2	7.6	6.8	6.7	-0.2	0.0
3	7.5	6.8	6.7	-0.1	0.0
4	7.5	6.8	6.6	-0.1	0.0
5	7.5	6.8	6.6	-0.1	0.0

Risultati del test di variabilità

Deviazione standard (s_D)	0.0
Valore coefficiente (k_v)	0.9161
Incertezza max richiesta (σ_0)	3.8
$k_v * \sigma_0 * 1.5$	5.3

L'AMS ha superato il test di variabilità.

Risultati del test di validità

Valore ($ D^- $)	0.2
Valore t di Student ($t_{0.95} * (N-1)$)	2.1
Deviazione standard (s_D)	0.0
Incertezza massima richiesta (σ_0)	3.8
$t_{0.95} * (N-1) * (s_D/\sqrt{N}) + \sigma_0$	3.8

La taratura dell'AMS è accettata.

8.2 Calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativo (IAR)

Nelle tabelle presenti nei successivi sotto paragrafi sono riportati i seguenti dati:

- i risultati delle misure ottenute con gli analizzatori AMS;
- i dati misurati in parallelo con il Sistema di Misura di Riferimento (CESI);
- i valori dell'Indice di Accuratezza Relativo per ciascuno dei parametri sottoposti a verifica;
- Il test di IAR si ritiene superato quando l'indice risultante è superiore all'80%.

8.2.1 Analizzatore NO

Gas analizzato	NO
Unità misura	[mg/Nm³] 15% O ₂
Numero cifre significative	3
Sistema di Misura di Riferimento (SRM)	AMS
U.d.m.	[mg/Nm³] % O ₂
C. Trasf.	1

Numero coppie di misure (N)	47
Valore t-Student (t _n)	2.0129
Deviazione standard (S)	0.3122
Valore assoluto intervallo di confidenza (I _c)	0.0917

Indice di Accuratezza Relativo (IAR)	97.27
IAR >80%, La verifica è superata	

N. prova	Data	Ora inizio	Ora fine	Valori tarati e normalizzati SRM	Valori tarati e normalizzati AMS	Differenza SRM - AMS	Differenza assoluta
				[mg/Nm³] 15% O ₂	[mg/Nm³] 15% O ₂	[mg/Nm³] 15% O ₂	[mg/Nm³] 15% O ₂
1	20/03/23	17:00	18:00	17.0	17.6	-0.60	0.6
2	20/03/23	18:00	19:00	16.8	16.9	-0.1	0.1
3	20/03/23	19:00	20:00	16.8	16.7	0.1	0.1
4	20/03/23	20:00	21:00	16.7	16.4	0.3	0.3
5	20/03/23	21:00	22:00	16.8	16.6	0.2	0.2
6	20/03/23	22:00	23:00	17.9	17.6	0.3	0.3
7	20/03/23	23:00	00:00	17.3	16.2	1.1	1.1
8	21/03/23	00:00	01:00	16.8	16.6	0.2	0.2
9	21/03/23	01:00	02:00	17.0	16.4	0.6	0.6
10	21/03/23	02:00	03:00	16.9	16.3	0.6	0.6
11	21/03/23	03:00	04:00	16.9	16.1	0.8	0.8
12	21/03/23	04:00	05:00	16.9	16.2	0.7	0.7
13	21/03/23	05:00	06:00	16.9	16.4	0.5	0.5
14	21/03/23	06:00	07:00	16.2	16.3	-0.1	0.1
15	21/03/23	07:00	08:00	16.3	16.3	0	0
16	21/03/23	08:00	09:00	16.8	16.9	-0.1	0.1
17	21/03/23	09:00	10:00	16.6	17.0	-0.4	0.4
18	21/03/23	10:00	11:00	17.2	17.4	-0.2	0.2
19	21/03/23	11:00	12:00	17.2	17.5	-0.3	0.3
20	21/03/23	12:00	13:00	17.3	17.7	-0.4	0.4
21	21/03/23	13:00	14:00	17.2	17.2	0	0
22	21/03/23	14:00	15:00	17.3	17.2	0.1	0.1
23	21/03/23	15:00	16:00	17.5	17.4	0.1	0.1
24	21/03/23	16:00	17:00	17.6	17.6	0	0
25	21/03/23	17:00	18:00	17.5	17.5	0	0
26	21/03/23	18:00	19:00	17.3	17.6	-0.3	0.3
27	21/03/23	19:00	20:00	17.3	17.4	-0.1	0.1
28	21/03/23	20:00	21:00	17.0	17.3	-0.3	0.3
29	21/03/23	21:00	22:00	17.3	17.5	-0.2	0.2
30	21/03/23	22:00	23:00	17.3	16.9	0.4	0.4
31	21/03/23	23:00	00:00	17.1	16.4	0.7	0.7
32	22/03/23	00:00	01:00	16.8	16.1	0.7	0.7
33	22/03/23	01:00	02:00	17.0	16.3	0.7	0.7
34	22/03/23	02:00	03:00	17.0	16.0	1	1
35	22/03/23	03:00	04:00	17.0	16.4	0.6	0.6

N. prova	Data	Ora inizio	Ora fine	Valori tarati e normalizzati SRM	Valori tarati e normalizzati AMS	Differenza SRM - AMS	Differenza assoluta
				[mg/Nm³] 15% O ₂	[mg/Nm³] 15% O ₂	[mg/Nm³] 15% O ₂	[mg/Nm³] 15% O ₂
36	22/03/23	04:00	05:00	17.1	16.1	1	1
37	22/03/23	05:00	06:00	17.4	16.6	0.8	0.8
38	22/03/23	06:00	07:00	17.0	15.9	1.1	1.1
39	22/03/23	07:00	08:00	16.5	16.3	0.2	0.2
40	22/03/23	08:00	09:00	16.9	16.8	0.1	0.1
41	22/03/23	09:00	10:00	17.0	16.9	0.1	0.1
42	22/03/23	10:00	11:00	17.3	17.1	0.2	0.2
43	22/03/23	11:00	12:00	17.9	17.7	0.2	0.2
44	22/03/23	12:00	13:00	18.2	17.9	0.3	0.3
45	22/03/23	13:00	14:00	18.4	18.2	0.2	0.2
46	22/03/23	14:00	15:00	18.2	18.3	-0.1	0.1
47	22/03/23	15:00	16:00	18.3	18.9	-0.6	0.6

8.2.2 Analizzatore O₂

Gas analizzato	O ₂
Unità misura	[% vol, gas dry] 15% O ₂

Numero cifre significative	3
----------------------------	---

Sistema di Misura di Riferimento (SRM)		AMS	
U.d.m	[% vol, gas dry] 15% O ₂	U.d.m	[% vol, gas dry] 15% O ₂
C. Trasf.	1	C. Trasf.	1

Numero coppie di misure (N)	46
Valore t-Student (t _n)	2.0141
Deviazione standard (S)	0.0363
Valore assoluto intervallo di confidenza (I _c)	0.0108

Indice di Accuratezza Relativo (IAR)	99.35
IAR >80%, La verifica è superata	

N. prova	Data	Ora inizio	Ora fine	Valori tarati e normalizzati SRM	Valori tarati e normalizzati AMS	Differenza SRM - AMS	Differenza assoluta
				[% vol, gas dry] 15% O ₂	[% vol, gas dry] 15% O ₂	[% vol, gas dry] 15% O ₂	[% vol, gas dry] 15% O ₂
1	20/03/23	15:00	16:00	14.4	14.3	0.10	0.1
2	20/03/23	16:00	17:00	14.4	14.3	0.1	0.1
3	20/03/23	17:00	18:00	14.4	14.3	0.1	0.1
4	20/03/23	18:00	19:00	14.4	14.3	0.1	0.1
5	20/03/23	19:00	20:00	14.4	14.3	0.1	0.1
6	20/03/23	20:00	21:00	14.4	14.3	0.1	0.1
7	20/03/23	21:00	22:00	14.4	14.3	0.1	0.1
8	20/03/23	22:00	23:00	14.5	14.4	0.1	0.1
9	20/03/23	23:00	00:00	15.2	15.1	0.1	0.1
10	21/03/23	00:00	01:00	14.8	14.8	0	0
11	21/03/23	01:00	02:00	15.2	15.2	0	0
12	21/03/23	02:00	03:00	15.3	15.2	0.1	0.1
13	21/03/23	03:00	04:00	15.3	15.2	0.1	0.1
14	21/03/23	04:00	05:00	15.3	15.2	0.1	0.1
15	21/03/23	05:00	06:00	15.2	15.1	0.1	0.1
16	21/03/23	06:00	07:00	14.4	14.3	0.1	0.1
17	21/03/23	07:00	08:00	14.4	14.3	0.1	0.1
18	21/03/23	08:00	09:00	14.4	14.3	0.1	0.1
19	21/03/23	09:00	10:00	14.4	14.3	0.1	0.1
20	21/03/23	10:00	11:00	14.4	14.3	0.1	0.1
21	21/03/23	11:00	12:00	14.4	14.3	0.1	0.1
22	21/03/23	12:00	13:00	14.4	14.3	0.1	0.1

N. prova	Data	Ora inizio	Ora fine	Valori tarati e normalizzati SRM	Valori tarati e normalizzati AMS	Differenza SRM - AMS	Differenza assoluta
				[% vol, gas dry] 15% O ₂	[% vol, gas dry] 15% O ₂	[% vol, gas dry] 15% O ₂	[% vol, gas dry] 15% O ₂
23	21/03/23	13:00	14:00	14.4	14.3	0.1	0.1
24	21/03/23	14:00	15:00	14.4	14.3	0.1	0.1
25	21/03/23	15:00	16:00	14.4	14.3	0.1	0.1
26	21/03/23	16:00	17:00	14.4	14.3	0.1	0.1
27	21/03/23	17:00	18:00	14.4	14.3	0.1	0.1
28	21/03/23	18:00	19:00	14.3	14.3	0	0
29	21/03/23	19:00	20:00	14.3	14.3	0	0
30	21/03/23	20:00	21:00	14.3	14.3	0	0
31	21/03/23	21:00	22:00	14.4	14.3	0.1	0.1
32	21/03/23	22:00	23:00	15.2	15.1	0.1	0.1
33	21/03/23	23:00	00:00	15.3	15.2	0.1	0.1
34	22/03/23	00:00	01:00	15.2	15.1	0.1	0.1
35	22/03/23	01:00	02:00	15.3	15.2	0.1	0.1
36	22/03/23	02:00	03:00	15.3	15.2	0.1	0.1
37	22/03/23	04:00	05:00	15.3	15.2	0.1	0.1
38	22/03/23	05:00	06:00	14.9	14.9	0	0
39	22/03/23	06:00	07:00	15.2	15.1	0.1	0.1
40	22/03/23	07:00	08:00	14.4	14.3	0.1	0.1
41	22/03/23	08:00	09:00	14.3	14.3	0	0
42	22/03/23	09:00	10:00	14.4	14.3	0.1	0.1
43	22/03/23	10:00	11:00	14.4	14.3	0.1	0.1
44	22/03/23	11:00	12:00	14.4	14.3	0.1	0.1
45	22/03/23	12:00	13:00	14.4	14.3	0.1	0.1
46	22/03/23	13:00	14:00	14.4	14.3	0.1	0.1

8.2.3 Analizzatore CO

Gas analizzato	CO
Unità misura	[mg/Nm ³] 15% O ₂
Numero cifre significative	3
Sistema di Misura di Riferimento (SRM)	AMS
U.d.m	[mg/Nm ³] % O ₂
C. Trasf.	1

Numero coppie di misure (N)	46
Valore t-Student (t _n)	2.0141
Deviazione standard (S)	0.1071
Valore assoluto intervallo di confidenza (I _c)	0.0318

Indice di Accuratezza Relativo (IAR)	81.27
IAR >80%, La verifica è superata	

N. prova	Data	Ora inizio	Ora fine	Valori tarati e normalizzati SRM	Valori tarati e normalizzati AMS	Differenza SRM - AMS	Differenza assoluta
				[mg/Nm ³] 15% O ₂	[mg/Nm ³] 15% O ₂	[mg/Nm ³] 15% O ₂	[mg/Nm ³] 15% O ₂
1	20/03/23	15:00	16:00	0.2	0.2	0.00	0
2	20/03/23	16:00	17:00	0.2	0.2	0	0
3	20/03/23	17:00	18:00	0.2	0.2	0	0
4	20/03/23	18:00	19:00	0.2	0.2	0	0
5	20/03/23	19:00	20:00	0.2	0.3	-0.1	0.1
6	20/03/23	20:00	21:00	0.2	0.3	-0.1	0.1
7	20/03/23	21:00	22:00	0.2	0.3	-0.1	0.1
8	20/03/23	22:00	23:00	0.5	0.6	-0.1	0.1
9	20/03/23	23:00	00:00	2.4	2.5	-0.1	0.1
10	21/03/23	00:00	01:00	2.3	2.4	-0.1	0.1
11	21/03/23	01:00	02:00	2.7	2.8	-0.1	0.1
12	21/03/23	02:00	03:00	2.9	3.0	-0.1	0.1
13	21/03/23	03:00	04:00	2.9	3.1	-0.2	0.2

RAPPORTO DI PROVA

USO RISERVATO

APPROVATO

C3007778

N. prova	Data	Ora inizio	Ora fine	Valori tarati e normalizzati SRM	Valori tarati e normalizzati AMS	Differenza SRM - AMS	Differenza assoluta
				[mg/Nm³] 15% O ₂	[mg/Nm³] 15% O ₂	[mg/Nm³] 15% O ₂	[mg/Nm³] 15% O ₂
14	21/03/23	04:00	05:00	3.0	3.2	-0.2	0.2
15	21/03/23	05:00	06:00	2.8	2.9	-0.1	0.1
16	21/03/23	06:00	07:00	0.3	0.3	0	0
17	21/03/23	07:00	08:00	0.3	0.3	0	0
18	21/03/23	10:00	11:00	0.4	0.3	0.1	0.1
19	21/03/23	11:00	12:00	0.5	0.2	0.3	0.3
20	21/03/23	12:00	13:00	0.5	0.2	0.3	0.3
21	21/03/23	13:00	14:00	0.5	0.2	0.3	0.3
22	21/03/23	14:00	15:00	0.4	0.2	0.2	0.2
23	21/03/23	16:00	17:00	0.5	0.2	0.3	0.3
24	21/03/23	17:00	18:00	0.4	0.2	0.2	0.2
25	21/03/23	18:00	19:00	0.4	0.2	0.2	0.2
26	21/03/23	19:00	20:00	0.4	0.2	0.2	0.2
27	21/03/23	20:00	21:00	0.4	0.2	0.2	0.2
28	21/03/23	21:00	22:00	0.5	0.3	0.2	0.2
29	21/03/23	22:00	23:00	2.3	2.0	0.3	0.3
30	21/03/23	23:00	00:00	2.7	2.5	0.2	0.2
31	22/03/23	00:00	01:00	2.8	2.5	0.3	0.3
32	22/03/23	01:00	02:00	2.9	2.7	0.2	0.2
33	22/03/23	02:00	03:00	2.7	2.5	0.2	0.2
34	22/03/23	03:00	04:00	2.7	2.4	0.3	0.3
35	22/03/23	04:00	05:00	2.7	2.4	0.3	0.3
36	22/03/23	05:00	06:00	2.3	2.0	0.3	0.3
37	22/03/23	06:00	07:00	2.8	2.5	0.3	0.3
38	22/03/23	07:00	08:00	0.5	0.3	0.2	0.2
39	22/03/23	08:00	09:00	0.5	0.2	0.3	0.3
40	22/03/23	09:00	10:00	0.5	0.2	0.3	0.3
41	22/03/23	10:00	11:00	0.5	0.2	0.3	0.3
42	22/03/23	11:00	12:00	0.5	0.2	0.3	0.3
43	22/03/23	12:00	13:00	0.5	0.2	0.3	0.3
44	22/03/23	13:00	14:00	0.5	0.2	0.3	0.3
45	22/03/23	14:00	15:00	0.5	0.2	0.3	0.3
46	22/03/23	15:00	16:00	0.5	0.2	0.3	0.3

8.2.4 Analizzatore H₂O

Gas analizzato	H ₂ O
Unità misura	[% vol, gas wet]

Numero cifre significative	3
Sistema di Misura di Riferimento (SRM)	AMS
U.d.m. % vol, gas wet	U.d.m. % vol, gas wet
C. Trasf. 1	C. Trasf. 1

Numero coppie di misure (N)	5
Valore t-Student (t _n)	2.7764
Deviazione standard (S)	0.0447
Valore assoluto intervallo di confidenza (I _c)	0.0555

Indice di Accuratezza Relativo (IAR)	98.97
IAR >80%, La verifica è superata	

N. prova	Data	Ora inizio	Ora fine	Valori originali SRM	Valori originali AMS	Differenza SRM - AMS	Differenza assoluta
				[% vol, gas wet]	[% vol, gas wet]	[% vol, gas wet]	[% vol, gas wet]
1	21/03/23	09:00	09:55	7.4	7.4	0	0
2	21/03/23	10:00	10:55	7.4	7.4	0	0
3	21/03/23	12:00	12:55	7.4	7.3	0.1	0.1
4	21/03/23	13:00	13:55	7.3	7.3	0	0
5	21/03/23	14:00	14:55	7.3	7.3	0	0

9 INCERTEZZA DI MISURA

Nel presente capitolo sono riportati i risultati delle misure eseguite, gli orari riportati nelle tabelle sono riferiti in ora solare.

I valori di incertezza riportati accanto ai risultati delle misure nelle tabelle dei successivi paragrafi sono espressi in termini di incertezza estesa a un livello di confidenza del 95% (viene utilizzato un fattore di copertura k pari a 2).

Gas analizzato		O ₂		Valori originali SRM	Incertezza estesa U (k=2; p=95%)
Unità misura		[%vol, gas secco]			
N. prova	Data	Ora inizio	Ora fine		
1	20/03/23	15	16	14.39	± 0.76
2	20/03/23	16	17	14.38	± 0.76
3	20/03/23	17	18	14.37	± 0.76
4	20/03/23	18	19	14.36	± 0.76
5	20/03/23	19	20	14.36	± 0.76
6	20/03/23	20	21	14.37	± 0.76
7	20/03/23	21	22	14.37	± 0.76
8	20/03/23	22	23	14.51	± 0.77
9	20/03/23	23	24	15.21	± 0.81
10	21/03/23	0	1	14.79	± 0.78
11	21/03/23	1	2	15.21	± 0.81
12	21/03/23	2	3	15.26	± 0.81
13	21/03/23	3	4	15.27	± 0.81
14	21/03/23	4	5	15.25	± 0.81
15	21/03/23	5	6	15.16	± 0.8
16	21/03/23	6	7	14.40	± 0.76
17	21/03/23	7	8	14.36	± 0.76
18	21/03/23	8	9	14.36	± 0.76
19	21/03/23	9	10	14.37	± 0.76
20	21/03/23	10	11	14.37	± 0.76
21	21/03/23	11	12	14.37	± 0.76
22	21/03/23	12	13	14.37	± 0.76
23	21/03/23	13	14	14.37	± 0.76

Gas analizzato		O ₂		Valori originali SRM	Incertezza estesa U (k=2; p=95%)
Unità misura		[%vol, gas secco]			
N. prova	Data	Ora inizio	Ora fine	[%vol, gas secco]	
24	21/03/23	14	15	14.37	± 0.76
25	21/03/23	15	16	14.37	± 0.76
26	21/03/23	16	17	14.36	± 0.76
27	21/03/23	17	18	14.35	± 0.76
28	21/03/23	18	19	14.34	± 0.76
29	21/03/23	19	20	14.34	± 0.76
30	21/03/23	20	21	14.34	± 0.76
31	21/03/23	21	22	14.36	± 0.76
32	21/03/23	22	23	15.16	± 0.8
33	21/03/23	23	24	15.29	± 0.81
34	22/03/23	0	1	15.16	± 0.8
35	22/03/23	1	2	15.28	± 0.81
36	22/03/23	2	3	15.28	± 0.81
37	22/03/23	4	5	15.25	± 0.81
38	22/03/23	5	6	14.92	± 0.79
39	22/03/23	6	7	15.16	± 0.8
40	22/03/23	7	8	14.37	± 0.76
41	22/03/23	8	9	14.34	± 0.76
42	22/03/23	9	10	14.35	± 0.76
43	22/03/23	10	11	14.36	± 0.76
44	22/03/23	11	12	14.36	± 0.76
45	22/03/23	12	13	14.35	± 0.76
46	22/03/23	13	14	14.36	± 0.76

Gas analizzato		CO		Valori originali SRM	Incertezza estesa U (k=2; p=95%)
Unità misura		[mg/Nm³ 15% O₂]			
N. prova	Data	Ora inizio	Ora fine	[mg/Nm³ 15% O₂]	
1	20/03/23	15	16	0.20	± 0.01
2	20/03/23	16	17	0.20	± 0.01
3	20/03/23	17	18	0.20	± 0.01
4	20/03/23	18	19	0.20	± 0.01
5	20/03/23	19	20	0.20	± 0.01
6	20/03/23	20	21	0.20	± 0.01
7	20/03/23	21	22	0.20	± 0.01
8	20/03/23	22	23	0.50	± 0.04
9	20/03/23	23	24	2.30	± 0.16
10	21/03/23	0	1	2.40	± 0.17
11	21/03/23	1	2	2.60	± 0.18
12	21/03/23	2	3	2.80	± 0.2
13	21/03/23	3	4	2.80	± 0.2
14	21/03/23	4	5	2.90	± 0.2
15	21/03/23	5	6	2.70	± 0.19
16	21/03/23	6	7	0.30	± 0.02
17	21/03/23	7	8	0.30	± 0.02
18	21/03/23	10	11	0.40	± 0.03
19	21/03/23	11	12	0.60	± 0.04
20	21/03/23	12	13	0.50	± 0.04
21	21/03/23	13	14	0.50	± 0.04
22	21/03/23	14	15	0.40	± 0.03
23	21/03/23	16	17	0.50	± 0.04
24	21/03/23	17	18	0.40	± 0.03
25	21/03/23	18	19	0.40	± 0.03
26	21/03/23	19	20	0.40	± 0.03
27	21/03/23	20	21	0.40	± 0.03
28	21/03/23	21	22	0.50	± 0.04

Gas analizzato		CO		Valori originali SRM	Incertezza estesa U (k=2; p=95%)
Unità misura		[mg/Nm³ 15% O₂]			
N. prova	Data	Ora inizio	Ora fine	[mg/Nm³ 15% O₂]	
29	21/03/23	22	23	2.20	± 0.15
30	21/03/23	23	24	2.60	± 0.18
31	22/03/23	0	1	2.70	± 0.19
32	22/03/23	1	2	2.80	± 0.2
33	22/03/23	2	3	2.60	± 0.18
34	22/03/23	3	4	2.60	± 0.18
35	22/03/23	4	5	2.60	± 0.18
36	22/03/23	5	6	2.30	± 0.16
37	22/03/23	6	7	2.70	± 0.19
38	22/03/23	7	8	0.60	± 0.04
39	22/03/23	8	9	0.60	± 0.04
40	22/03/23	9	10	0.60	± 0.04
41	22/03/23	10	11	0.60	± 0.04
42	22/03/23	11	12	0.60	± 0.04
43	22/03/23	12	13	0.50	± 0.04
44	22/03/23	13	14	0.50	± 0.04
45	22/03/23	14	15	0.50	± 0.04
46	22/03/23	15	16	0.60	± 0.04

Gas analizzato		NO		Valori originali SRM	Incertezza estesa U (k=2; p=95%)
Unità misura		[mg/Nm³ 15% O₂]			
N. prova	Data	Ora inizio	Ora fine		
				[mg/Nm³ 15% O₂]	
1	20/03/23	17	18	18.76	± 1.93
2	20/03/23	18	19	18.63	± 1.92
3	20/03/23	19	20	18.57	± 1.91
4	20/03/23	20	21	18.49	± 1.9
5	20/03/23	21	22	18.59	± 1.92
6	20/03/23	22	23	19.33	± 1.99
7	20/03/23	23	24	16.69	± 1.72
8	21/03/23	0	1	17.36	± 1.79
9	21/03/23	1	2	16.36	± 1.68
10	21/03/23	2	3	16.15	± 1.66
11	21/03/23	3	4	16.15	± 1.66
12	21/03/23	4	5	16.20	± 1.67
13	21/03/23	5	6	16.44	± 1.69
14	21/03/23	6	7	17.86	± 1.84
15	21/03/23	7	8	18.06	± 1.86
16	21/03/23	8	9	18.57	± 1.91
17	21/03/23	9	10	18.37	± 1.89
18	21/03/23	10	11	18.96	± 1.95
19	21/03/23	11	12	19.04	± 1.96
20	21/03/23	12	13	19.13	± 1.97
21	21/03/23	13	14	18.96	± 1.95
22	21/03/23	14	15	19.07	± 1.96
23	21/03/23	15	16	19.29	± 1.99
24	21/03/23	16	17	19.48	± 2.01
25	21/03/23	17	18	19.39	± 2
26	21/03/23	18	19	19.21	± 1.98
27	21/03/23	19	20	19.21	± 1.98
28	21/03/23	20	21	18.86	± 1.94
29	21/03/23	21	22	19.11	± 1.97
30	21/03/23	22	23	16.81	± 1.73
31	21/03/23	23	24	16.32	± 1.68
32	22/03/23	0	1	16.34	± 1.68
33	22/03/23	1	2	16.24	± 1.67

Gas analizzato		NO		Valori originali SRM	Incertezza estesa U (k=2; p=95%)
Unità misura		[mg/Nm³ 15% O₂]			
N. prova	Data	Ora inizio	Ora fine	[mg/Nm³ 15% O₂]	
34	22/03/23	2	3	16.20	± 1.67
35	22/03/23	3	4	16.17	± 1.67
36	22/03/23	4	5	16.36	± 1.68
37	22/03/23	5	6	17.63	± 1.82
38	22/03/23	6	7	16.54	± 1.7
39	22/03/23	7	8	18.29	± 1.88
40	22/03/23	8	9	18.74	± 1.93
41	22/03/23	9	10	18.86	± 1.94
42	22/03/23	10	11	19.17	± 1.97
43	22/03/23	11	12	19.84	± 2.04
44	22/03/23	12	13	20.15	± 2.08
45	22/03/23	13	14	20.34	± 2.09
46	22/03/23	14	15	20.13	± 2.07
47	22/03/23	15	16	20.27	± 2.09

Gas analizzato		H ₂ O			
Unità misura		[% vol, gas wet 15% O ₂]			
N. prova	Data	Ora inizio	Ora fine	Valori originali SRM	Incertezza estesa U (k=2; p=95%)
				[% vol, gas wet 15% O ₂]	
1	21/03/2023	9:00	9:55	7.37	±0.60
2	21/03/2023	10:00	10:55	7.38	±0.61
3	21/03/2023	12:00	12:55	7.38	±0.61
4	21/03/2023	13:00	13:55	7.35	±0.60
5	21/03/2023	14:00	14:55	7.33	±0.60

10 CONCLUSIONI

Dai risultati riportati nei capitoli precedenti emerge che gli analizzatori del Sistema di Emissione hanno superato con successo i test previsti e pertanto sono idonei all'utilizzo richiesto.

ALLEGATI AL RAPPORTO

ISO 9001 scadenza giugno 2025	2 pagg
Accredia - elenco prove	4 pagg
Accredia – certificato di accreditamento	4 pagg
C2011188_Certificato 202204547 - CO 249.6 ppm	4 pagg
C2011246_Certificato_NO in Azoto 351.3 ppm	4 pagg
C2009470 KIT LDS6 H2ONH3 N1NO000291	3 pagg
Verifiche di linearità analizzatori	17 pagg
C2017814 Certificato ACCREDIA _Pcf 026858	6 pagg
C1009423 certificato cv Zambelli ZB1 2431 - 055881	8 pagg
C1011300 bilancia Gibertini 057137 sn 141707	3 pagg