

RAPPORTO DI PROVA

USO RISERVATO

APPROVATO

C3007801

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 TGC 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 25 **N. pagine fuori testo** 45

Data di emissione 06/06/2023

Elaborato **STC - Bonomi Beatrice**
C3007801 3297115 AUT

Verificato **EDM - Ferrara Irene**
C3007801 2041855 VER

Approvato **EDM - Il Responsabile - Sala Maurizio**
C3007801 3741 APP

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. 1/25

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.....	11
8.1	Prova di assicurazione qualità AST	14
8.1.1	Analizzatore O ₂	14
8.1.2	Analizzatore CO	17
8.1.3	Analizzatore H ₂ O	19
8.2	Calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativo (IAR)	20
8.2.1	Analizzatore O ₂	20
8.2.2	Analizzatore CO	21
8.2.3	Analizzatore H ₂ O	22
9	INCERTEZZA DI MISURA	22
10	CONCLUSIONI	24

1 INFORMAZIONI SPECIFICHE

Luogo di esecuzione delle prove	Centrale termoelettrica di Priolo Gargallo
Gruppo	TGC
Data e ora di campionamento	Le misure sono state eseguite dalle ore 08:00 del giorno 13/03/2023 alle ore 17:00 del giorno 16/03/2023
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 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	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	C3007801	Prima emissione

3 RIFERIMENTI LEGISLATIVI

- a) D. Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 – Norme in materia ambientale e s.m.i.;
- b) D. Lgs. 4 marzo 2014 n. 46 – Attuazione della direttiva 2010/75/UE relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento);
- c) ISPRA, "Guida tecnica per i gestori dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni in atmosfera (SME)" – Aggiornamento 2012;
- d) 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);
- e) Piano di Monitoraggio e Controllo – data di emissione 20 luglio 2010;
- f) Comunicazione ISPRA n. 0018712 del 01/06/2011 "Definizione di modalità per l'attuazione dei Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC). Seconda Emanazione";
- g) 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;
- h) 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;
- i) Test definito dalla *Environment Agency* – "Monitoring Quick Guide 14 RM-QG14";
- j) 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.
Processo produttivo:	96010 Priolo Gargallo (SR)
Tipologia di prodotti:	Combustione gas naturale
DATI DEL PUNTO DI EMISSIONE	
Punto di emissione oggetto della verifica:	Camino C (punto di emissione del gruppo C)
Forma della sezione del condotto:	Circolare
Dimensioni interne del condotto:	6410 mm
PUNTO DI CAMPIONAMENTO	
Identificazione del punto di campionamento:	Camino gruppo C
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 C, 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

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-X6-935
Ultramat 6	Siemens	CO	NDIR	100 mg/Nm ³	N1-BN-101
LDS6	Siemens	H ₂ O	Ottico laser	0 ÷ 30 % vol.	N1-BO-100-276

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

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

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
13/03/23 14:00	CO	-0.01 mg/Nm ³	0 mg/Nm ³	311.93mg/Nm ³	312 mg/Nm ³
	O ₂	20.98 %vol.	20.95 %vol.	0.1 %vol.	0 %vol.
14/03/23 08:10	CO	0.01 mg/Nm ³	0 mg/Nm ³	311.98mg/Nm ³	312 mg/Nm ³
	O ₂	20.97 %vol.	20.95 %vol.	-0.1 %vol.	0 %vol.
15/03/23 07:40	CO	-0.01 mg/Nm ³	0 mg/Nm ³	312.2 mg/Nm ³	312 mg/Nm ³
	O ₂	20.91 %vol.	20.95 %vol.	-0.01 %vol.	0 %vol.
16/03/23 08:00	CO	-0.01 mg/Nm ³	0 mg/Nm ³	311.89 mg/Nm ³	312 mg/Nm ³
	O ₂	20.87 %vol.	20.95 %vol.	0.01 %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

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 statistico di Huber

Copie 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	13/03/23	16	17	14.15	14.25	0.99	0.00	3.00	POSITIVO
2	13/03/23	17	18	14.16	14.25	0.99	0.00	2.50	POSITIVO
3	13/03/23	18	19	13.98	14.07	0.99	0.00	2.56	POSITIVO
4	13/03/23	19	20	13.95	14.04	0.99	0.00	2.57	POSITIVO
5	13/03/23	20	21	13.95	14.03	0.99	0.00	2.06	POSITIVO
6	13/03/23	21	22	13.96	14.05	0.99	0.00	2.57	POSITIVO
7	13/03/23	22	23	14.02	14.10	0.99	0.00	2.04	POSITIVO
8	13/03/23	23	24	14.07	14.14	1.00	0.00	1.53	POSITIVO
9	14/03/23	7	8	14.86	14.90	1.00	0.00	0.09	POSITIVO
10	14/03/23	8	9	14.24	14.28	1.00	0.00	0.01	POSITIVO
11	14/03/23	9	10	14.22	14.25	1.00	0.00	0.50	POSITIVO
12	14/03/23	10	11	14.19	14.23	1.00	0.00	0.00	POSITIVO
13	14/03/23	11	12	14.20	14.23	1.00	0.00	0.50	POSITIVO
14	14/03/23	12	13	14.20	14.25	1.00	0.00	0.50	POSITIVO
15	14/03/23	13	14	14.32	14.32	1.00	0.00	2.01	POSITIVO
16	14/03/23	14	15	14.38	14.39	1.00	0.00	1.51	POSITIVO
17	14/03/23	15	16	14.26	14.30	1.00	0.00	0.01	POSITIVO
18	14/03/23	16	17	14.15	14.19	1.00	0.00	0.01	POSITIVO
19	14/03/23	17	18	14.15	14.19	1.00	0.00	0.01	POSITIVO
20	14/03/23	18	19	14.21	14.25	1.00	0.00	0.00	POSITIVO
21	14/03/23	19	20	14.06	14.09	1.00	0.00	0.49	POSITIVO
22	15/03/23	7	8	14.00	14.04	1.00	0.00	0.03	POSITIVO
23	15/03/23	9	10	14.16	14.18	1.00	0.00	1.00	POSITIVO
24	15/03/23	10	11	14.16	14.18	1.00	0.00	1.00	POSITIVO
25	15/03/23	11	12	14.34	14.36	1.00	0.00	1.01	POSITIVO
26	15/03/23	12	13	14.50	14.51	1.00	0.00	1.51	POSITIVO
27	15/03/23	13	14	14.49	14.50	1.00	0.00	1.51	POSITIVO
28	15/03/23	14	15	14.51	14.50	1.00	0.00	2.50	POSITIVO
29	15/03/23	15	16	14.51	14.51	1.00	0.00	2.01	POSITIVO
30	15/03/23	16	17	14.49	14.50	1.00	0.00	1.51	POSITIVO
31	15/03/23	17	18	14.43	14.44	1.00	0.00	1.51	POSITIVO
32	15/03/23	18	19	13.99	14.01	1.00	0.00	0.99	POSITIVO
33	15/03/23	19	20	13.97	13.99	1.00	0.00	0.99	POSITIVO
34	15/03/23	20	21	13.98	14.00	1.00	0.00	0.99	POSITIVO
35	15/03/23	21	22	14.58	14.59	1.00	0.00	1.52	POSITIVO
36	15/03/23	22	23	14.69	14.70	1.00	0.00	1.52	POSITIVO
37	15/03/23	23	24	14.65	14.67	1.00	0.00	1.03	POSITIVO
38	16/03/23	0	1	14.74	14.76	1.00	0.00	1.04	POSITIVO
39	16/03/23	1	2	14.73	14.75	1.00	0.00	1.04	POSITIVO
40	16/03/23	2	3	14.73	14.75	1.00	0.00	1.04	POSITIVO
41	16/03/23	3	4	14.74	14.76	1.00	0.00	1.04	POSITIVO
42	16/03/23	4	5	14.74	14.75	1.00	0.00	1.52	POSITIVO
43	16/03/23	5	6	14.74	14.76	1.00	0.00	1.04	POSITIVO
44	16/03/23	6	7	14.74	14.75	1.00	0.00	1.52	POSITIVO
45	16/03/23	7	8	14.60	14.62	1.00	0.00	1.03	POSITIVO
46	16/03/23	8	9	14.52	14.55	1.00	0.00	0.53	POSITIVO
47	16/03/23	9	10	14.52	14.54	1.00	0.00	1.02	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]	[-]	[-]	[-]	
48	16/03/23	10	11	14.52	14.53	1.00	0.00	1.52	POSITIVO
49	16/03/23	11	12	14.92	14.92	1.00	0.00	2.01	POSITIVO

Definizione degli Outliers - Test statistico di Huber

Copie di misurazioni valide	18
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	15/03/23	12	13	0.49	0.70	0.70	0.01	0.08	POSITIVO
2	15/03/23	13	14	0.44	0.80	0.55	0.16	1.00	POSITIVO
3	15/03/23	14	15	0.44	0.90	0.49	0.22	1.37	POSITIVO
4	15/03/23	15	16	0.48	1.00	0.48	0.23	1.43	POSITIVO
5	15/03/23	16	17	0.48	0.90	0.53	0.18	1.10	POSITIVO
6	15/03/23	22	23	1.84	2.40	0.77	0.05	0.33	POSITIVO
7	15/03/23	23	24	1.38	1.90	0.73	0.01	0.08	POSITIVO
8	16/03/23	0	1	3.35	3.90	0.86	0.15	0.89	POSITIVO
9	16/03/23	1	2	3.26	3.80	0.86	0.14	0.89	POSITIVO
10	16/03/23	2	3	3.37	3.90	0.86	0.15	0.93	POSITIVO
11	16/03/23	3	4	3.99	4.50	0.89	0.17	1.06	POSITIVO
12	16/03/23	4	5	3.87	4.40	0.88	0.17	1.02	POSITIVO
13	16/03/23	5	6	4.41	4.90	0.90	0.19	1.15	POSITIVO
14	16/03/23	6	7	4.57	5.10	0.90	0.18	1.12	POSITIVO
15	16/03/23	7	8	0.98	1.50	0.65	0.06	0.37	POSITIVO
16	16/03/23	8	9	0.55	1.00	0.55	0.16	1.00	POSITIVO
17	16/03/23	9	10	0.58	1.10	0.53	0.19	1.14	POSITIVO
18	16/03/23	10	11	0.77	1.20	0.64	0.07	0.44	POSITIVO

Definizione degli Outliers - Test statistico di Huber

Copie di misurazioni valide	6
Parametro	H ₂ O

Numero del campione (i)	Data	Ora inizio	Ora fine	Segnale AMS (xi)	Valore SRM (yi)	xi/yi	(xi/yi) - Cm	Di/Dm	Test
				[%]	[%]	[-]	[-]	[-]	
1	14/03/2023	9:05	10:00	7.52	7.55	1.00	0.00	0.91	POSITIVO
2	14/03/2023	10:05	11:00	7.68	7.63	1.01	0.01	5.40	NEGATIVO
3	14/03/2023	11:05	12:00	7.66	7.67	1.00	0.00	0.44	POSITIVO
4	14/03/2023	12:05	13:00	7.55	7.52	1.00	0.01	3.50	POSITIVO
5	14/03/2023	13:05	14:00	7.18	7.21	1.00	0.00	1.09	POSITIVO
6	14/03/2023	14:05	15:00	7.09	7.11	1.00	0.00	0.44	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
13/03/2023	00:00	01:00	F	F	F	F	F
13/03/2023	01:00	02:00	F	F	F	F	F
13/03/2023	02:00	03:00	F	F	F	F	F
13/03/2023	03:00	04:00	F	F	F	F	F
13/03/2023	04:00	05:00	F	F	F	F	F
13/03/2023	05:00	06:00	F	F	F	F	F
13/03/2023	06:00	07:00	128.7	1'191'848	14.71	100.5	985.5
13/03/2023	07:00	08:00	257.9	1'914'490	14.10	110.5	981.7
13/03/2023	08:00	09:00	209.5	1'670'977	14.22	105.4	982.6
13/03/2023	09:00	10:00	205.8	1'642'358	14.24	104.7	983.7
13/03/2023	10:00	11:00	205.9	1'641'191	14.24	104.7	983.1
13/03/2023	11:00	12:00	205.7	1'642'518	14.25	104.7	982.8
13/03/2023	12:00	13:00	205.5	1'643'588	14.25	104.7	983.3
13/03/2023	13:00	14:00	205.6	1'646'809	14.26	104.8	984.9
13/03/2023	14:00	15:00	205.4	1'647'745	14.26	104.8	985.1
13/03/2023	15:00	16:00	204.9	1'641'591	14.30	104.6	984.5
13/03/2023	16:00	17:00	205.5	1'644'079	14.26	103.8	985.0
13/03/2023	17:00	18:00	206.1	1'648'887	14.25	103.8	985.5
13/03/2023	18:00	19:00	268.2	2'027'999	14.08	110.7	983.9
13/03/2023	19:00	20:00	269.9	2'021'993	14.05	110.9	981.3
13/03/2023	20:00	21:00	269.2	2'009'509	14.04	110.6	982.1
13/03/2023	21:00	22:00	268.3	2'014'897	14.06	110.5	982.1
13/03/2023	22:00	23:00	241.1	1'848'083	14.12	107.9	983.0
13/03/2023	23:00	24:00	227.9	1'772'463	14.18	108.9	983.3
14/03/2023	00:00	01:00	F	F	F	F	F
14/03/2023	01:00	02:00	F	F	F	F	F

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

RAPPORTO DI PROVA

USO RISERVATO

APPROVATO

C3007801

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
14/03/2023	02:00	03:00	F	F	F	F	F
14/03/2023	03:00	04:00	F	F	F	F	F
14/03/2023	04:00	05:00	F	F	F	F	F
14/03/2023	05:00	06:00	F	F	F	F	F
14/03/2023	06:00	07:00	F	F	F	F	F
14/03/2023	07:00	08:00	F	F	F	F	F
14/03/2023	08:00	09:00	210.5	1'684'035	14.31	104.7	982.7
14/03/2023	09:00	10:00	208.7	1'670'252	14.31	105.3	983.0
14/03/2023	10:00	11:00	208.5	1'665'709	14.29	105.3	981.1
14/03/2023	11:00	12:00	208.1	1'661'144	14.29	105.6	979.6
14/03/2023	12:00	13:00	207.0	1'662'001	14.30	106.7	980.7
14/03/2023	13:00	14:00	182.9	1'538'158	14.42	104.7	984.2
14/03/2023	14:00	15:00	167.9	1'463'212	14.47	103.4	983.8
14/03/2023	15:00	16:00	188.8	1'572'359	14.34	103.6	982.7
14/03/2023	16:00	17:00	206.2	1'666'961	14.25	104.6	982.0
14/03/2023	17:00	18:00	205.6	1'667'429	14.25	104.6	982.6
14/03/2023	18:00	19:00	193.9	1'593'963	14.30	103.3	982.5
14/03/2023	19:00	20:00	239.2	1'873'146	14.18	110.2	980.5
14/03/2023	20:00	21:00	F	F	F	F	F
14/03/2023	21:00	22:00	F	F	F	F	F
14/03/2023	22:00	23:00	F	F	F	F	F
14/03/2023	23:00	24:00	F	F	F	F	F
15/03/2023	00:00	01:00	F	F	F	F	F
15/03/2023	01:00	02:00	F	F	F	F	F
15/03/2023	02:00	03:00	F	F	F	F	F
15/03/2023	03:00	04:00	F	F	F	F	F
15/03/2023	04:00	05:00	F	F	F	F	F
15/03/2023	05:00	06:00	F	F	F	F	F
15/03/2023	06:00	07:00	122.9	1'216'616	14.73	97.0	982.7
15/03/2023	07:00	08:00	254.7	1'934'024	14.10	109.2	978.1
15/03/2023	08:00	09:00	210.6	1'706'284	14.24	105.0	980.2
15/03/2023	09:00	10:00	206.5	1'640'869	14.26	104.4	980.8
15/03/2023	10:00	11:00	206.7	1'680'695	14.26	104.7	978.6
15/03/2023	11:00	12:00	167.3	1'468'220	14.46	101.2	980.4
15/03/2023	12:00	13:00	142.0	1'326'898	14.59	98.2	979.0
15/03/2023	13:00	14:00	142.8	1'330'770	14.58	98.6	979.1
15/03/2023	14:00	15:00	142.3	1'326'512	14.60	98.4	981.7
15/03/2023	15:00	16:00	141.2	1'321'513	14.60	98.2	980.2
15/03/2023	16:00	17:00	143.1	1'331'601	14.58	98.6	982.8
15/03/2023	17:00	18:00	161.0	1'421'443	14.50	99.9	982.5
15/03/2023	18:00	19:00	265.1	2'056'508	14.08	110.5	978.8
15/03/2023	19:00	20:00	267.4	2'063'447	14.07	111.3	978.0
15/03/2023	20:00	21:00	258.8	2'016'106	14.08	110.3	982.0
15/03/2023	21:00	22:00	128.9	1'255'655	14.69	97.5	983.9
15/03/2023	22:00	23:00	115.6	1'180'971	14.78	96.0	984.9
15/03/2023	23:00	24:00	115.1	1'180'901	14.78	95.7	985.3
16/03/2023	00:00	01:00	112.3	1'161'217	14.81	95.5	985.0
16/03/2023	01:00	02:00	111.6	1'154'192	14.82	95.8	983.2
16/03/2023	02:00	03:00	111.0	1'153'665	14.82	95.9	982.9
16/03/2023	03:00	04:00	110.1	1'148'621	14.83	96.0	982.5
16/03/2023	04:00	05:00	110.2	1'146'171	14.83	95.9	982.9
16/03/2023	05:00	06:00	110.5	1'146'481	14.83	96.1	983.6
16/03/2023	06:00	07:00	110.5	1'147'534	14.83	96.4	983.9
16/03/2023	07:00	08:00	130.5	1'255'966	14.68	98.2	982.4

RAPPORTO DI PROVA

USO RISERVATO

APPROVATO

C3007801

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
16/03/2023	08:00	09:00	142.5	1'327'838	14.60	99.1	981.2
16/03/2023	09:00	10:00	141.4	1'321'264	14.61	99.3	982.1
16/03/2023	10:00	11:00	141.4	1'317'746	14.61	99.0	982.1
16/03/2023	11:00	12:00	F	F	F	F	F
16/03/2023	12:00	13:00	F	F	F	F	F
16/03/2023	13:00	14:00	F	F	F	F	F
16/03/2023	14:00	15:00	F	F	F	F	F
16/03/2023	15:00	16:00	F	F	F	F	F
16/03/2023	16:00	17:00	F	F	F	F	F
16/03/2023	17:00	18:00	F	F	F	F	F
16/03/2023	18:00	19:00	257.3	1'987'032	14.14	106.2	982.7
16/03/2023	19:00	20:00	271.3	2'067'857	14.11	110.4	981.7
16/03/2023	20:00	21:00	262.4	2'004'152	14.08	110.8	982.4
16/03/2023	21:00	22:00	135.1	1'285'793	14.66	97.4	986.6
16/03/2023	22:00	23:00	F	F	F	F	F
16/03/2023	23:00	24:00	F	F	F	F	F

8.1 Prova di assicurazione qualità AST

8.1.1 Analizzatore O₂

8.1.1.1 Parametri retta di taratura

Data di determinazione della retta	31/05/2022	
Stima pendenza retta (b^{\wedge})	1.003	[-]
Stima intercetta retta (\hat{a})	0	[% vol, gas dry]
Range superiore intervallo di taratura valido	N.A.	[% vol, gas dry 15% O ₂]

8.1.1.2 Risultati delle misure in parallelo

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]
1	13/03/23	16:00	17:00	14.2	15.00	14.3	15.00
2	13/03/23	17:00	18:00	14.2	15.00	14.3	15.00
3	13/03/23	18:00	19:00	14.0	15.00	14.1	15.00
4	13/03/23	19:00	20:00	14.0	15.00	14.0	15.00
5	13/03/23	20:00	21:00	14.0	15.00	14.0	15.00
6	13/03/23	21:00	22:00	14.0	15.00	14.1	15.00
7	13/03/23	22:00	23:00	14.0	15.00	14.1	15.00
8	13/03/23	23:00	00:00	14.1	15.00	14.1	15.00
9	14/03/23	07:00	08:00	14.9	15.00	14.9	15.00
10	14/03/23	08:00	09:00	14.2	15.00	14.3	15.00
11	14/03/23	09:00	10:00	14.2	15.00	14.3	15.00
12	14/03/23	10:00	11:00	14.2	15.00	14.2	15.00
13	14/03/23	11:00	12:00	14.2	15.00	14.2	15.00
14	14/03/23	12:00	13:00	14.2	15.00	14.3	15.00
15	14/03/23	13:00	14:00	14.3	15.00	14.3	15.00
16	14/03/23	14:00	15:00	14.4	15.00	14.4	15.00
17	14/03/23	15:00	16:00	14.3	15.00	14.3	15.00
18	14/03/23	16:00	17:00	14.2	15.00	14.2	15.00
19	14/03/23	17:00	18:00	14.2	15.00	14.2	15.00
20	14/03/23	18:00	19:00	14.2	15.00	14.3	15.00
21	14/03/23	19:00	20:00	14.1	15.00	14.1	15.00
22	15/03/23	07:00	08:00	14.0	15.00	14.0	15.00
23	15/03/23	09:00	10:00	14.2	15.00	14.2	15.00
24	15/03/23	10:00	11:00	14.2	15.00	14.2	15.00
25	15/03/23	11:00	12:00	14.3	15.00	14.4	15.00
26	15/03/23	12:00	13:00	14.5	15.00	14.5	15.00
27	15/03/23	13:00	14:00	14.5	15.00	14.5	15.00
28	15/03/23	14:00	15:00	14.5	15.00	14.5	15.00
29	15/03/23	15:00	16:00	14.5	15.00	14.5	15.00
30	15/03/23	16:00	17:00	14.5	15.00	14.5	15.00
31	15/03/23	17:00	18:00	14.4	15.00	14.4	15.00
32	15/03/23	18:00	19:00	14.0	15.00	14.0	15.00
33	15/03/23	19:00	20:00	14.0	15.00	14.0	15.00
34	15/03/23	20:00	21:00	14.0	15.00	14.0	15.00
35	15/03/23	21:00	22:00	14.6	15.00	14.6	15.00
36	15/03/23	22:00	23:00	14.7	15.00	14.7	15.00
37	15/03/23	23:00	00:00	14.7	15.00	14.7	15.00
38	16/03/23	00:00	01:00	14.7	15.00	14.8	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]
39	16/03/23	01:00	02:00	14.7	15.00	14.8	15.00
40	16/03/23	02:00	03:00	14.7	15.00	14.8	15.00
41	16/03/23	03:00	04:00	14.7	15.00	14.8	15.00
42	16/03/23	04:00	05:00	14.7	15.00	14.8	15.00
43	16/03/23	05:00	06:00	14.7	15.00	14.8	15.00
44	16/03/23	06:00	07:00	14.7	15.00	14.8	15.00
45	16/03/23	07:00	08:00	14.6	15.00	14.6	15.00
46	16/03/23	08:00	09:00	14.5	15.00	14.6	15.00
47	16/03/23	09:00	10:00	14.5	15.00	14.5	15.00
48	16/03/23	10:00	11:00	14.5	15.00	14.5	15.00
49	16/03/23	11:00	12:00	14.9	15.00	14.9	15.00

8.1.1.3 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	14.2	14.2	14.3	0.1	0.0
2	14.2	14.2	14.3	0.0	0.0
3	14.0	14.0	14.1	0.0	0.0
4	14.0	14.0	14.0	0.0	0.0
5	14.0	14.0	14.0	0.0	0.0
6	14.0	14.0	14.1	0.0	0.0
7	14.1	14.1	14.1	0.0	0.0
8	14.1	14.1	14.1	0.0	0.0
9	14.9	14.9	14.9	0.0	0.0
10	14.3	14.3	14.3	0.0	0.0
11	14.3	14.3	14.3	0.0	0.0
12	14.2	14.2	14.2	0.0	0.0
13	14.2	14.2	14.2	0.0	0.0
14	14.2	14.2	14.3	0.0	0.0
15	14.4	14.4	14.3	0.0	0.0
16	14.4	14.4	14.4	0.0	0.0
17	14.3	14.3	14.3	0.0	0.0
18	14.2	14.2	14.2	0.0	0.0
19	14.2	14.2	14.2	0.0	0.0
20	14.3	14.3	14.3	0.0	0.0
21	14.1	14.1	14.1	0.0	0.0
22	14.0	14.0	14.0	0.0	0.0
23	14.2	14.2	14.2	0.0	0.0
24	14.2	14.2	14.2	0.0	0.0
25	14.4	14.4	14.4	0.0	0.0
26	14.5	14.5	14.5	0.0	0.0
27	14.5	14.5	14.5	0.0	0.0
28	14.6	14.6	14.5	-0.1	0.0
29	14.6	14.6	14.5	0.0	0.0
30	14.5	14.5	14.5	0.0	0.0
31	14.5	14.5	14.4	0.0	0.0
32	14.0	14.0	14.0	0.0	0.0
33	14.0	14.0	14.0	0.0	0.0
34	14.0	14.0	14.0	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]
35	14.6	14.6	14.6	0.0	0.0
36	14.7	14.7	14.7	0.0	0.0
37	14.7	14.7	14.7	0.0	0.0
38	14.8	14.8	14.8	0.0	0.0
39	14.8	14.8	14.8	0.0	0.0
40	14.8	14.8	14.8	0.0	0.0
41	14.8	14.8	14.8	0.0	0.0
42	14.8	14.8	14.8	0.0	0.0
43	14.8	14.8	14.8	0.0	0.0
44	14.8	14.8	14.8	0.0	0.0
45	14.6	14.6	14.6	0.0	0.0
46	14.6	14.6	14.6	0.0	0.0
47	14.6	14.6	14.5	0.0	0.0
48	14.6	14.6	14.5	0.0	0.0
49	15.0	15.0	14.9	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
$k_v * \sigma_0 * 1.5$	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
$t_{0.95} * (N-1) * (s_D/\sqrt{N}) + \sigma_0$	1.1

La taratura dell'AMS è accettata.

8.1.2 Analizzatore CO**8.1.2.1 Parametri retta di taratura**

Data di determinazione della retta	31/05/2022	
Stima pendenza retta (b^{\wedge})	0.99	[-]
Stima intercetta retta (\hat{d})	0.2	[mg/Nm ³]
Range superiore intervallo di taratura valido	6.0	[mg/Nm ³ 15% O ₂]

8.1.2.2 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	15/03/23	12:00	13:00	0.5	14.50	0.7	14.51
2	15/03/23	13:00	14:00	0.4	14.49	0.8	14.50
3	15/03/23	14:00	15:00	0.4	14.51	0.9	14.50
4	15/03/23	15:00	16:00	0.5	14.51	1.0	14.51
5	15/03/23	16:00	17:00	0.5	14.49	0.9	14.50
6	15/03/23	22:00	23:00	1.8	14.69	2.4	14.70
7	15/03/23	23:00	00:00	1.4	14.65	1.9	14.67
8	16/03/23	00:00	01:00	3.4	14.74	3.9	14.76
9	16/03/23	01:00	02:00	3.3	14.73	3.8	14.75
10	16/03/23	02:00	03:00	3.4	14.73	3.9	14.75
11	16/03/23	03:00	04:00	4.0	14.74	4.5	14.76
12	16/03/23	04:00	05:00	3.9	14.74	4.4	14.75
13	16/03/23	05:00	06:00	4.4	14.74	4.9	14.76
14	16/03/23	06:00	07:00	4.6	14.74	5.1	14.75
15	16/03/23	07:00	08:00	1.0	14.60	1.5	14.62
16	16/03/23	08:00	09:00	0.6	14.52	1.0	14.55
17	16/03/23	09:00	10:00	0.6	14.52	1.1	14.54
18	16/03/23	10:00	11:00	0.8	14.52	1.2	14.53

8.1.2.3 Dati per il test di variabilità

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 ($D_i = \hat{y}_{i,s} - y_{i,s}$)	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]
1	0.7	0.6	0.6	0.0	0.1
2	0.6	0.6	0.7	0.2	0.0
3	0.6	0.6	0.8	0.2	0.0
4	0.7	0.6	0.9	0.3	0.0
5	0.7	0.6	0.8	0.2	0.0
6	2.0	1.9	2.3	0.4	0.0
7	1.6	1.5	1.8	0.3	0.0
8	3.5	3.4	3.8	0.4	0.0
9	3.4	3.3	3.6	0.4	0.0
10	3.5	3.4	3.7	0.4	0.0
11	4.2	4.0	4.3	0.3	0.0
12	4.0	3.9	4.2	0.4	0.0
13	4.6	4.4	4.7	0.3	0.0
14	4.7	4.5	4.9	0.4	0.0
15	1.2	1.1	1.4	0.3	0.0

RAPPORTO DI PROVA

USO RISERVATO

APPROVATO

C3007801

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]
16	0.7	0.7	0.9	0.2	0.0
17	0.8	0.7	1.0	0.3	0.0
18	1.0	0.9	1.1	0.2	0.0

Risultati del test di variabilità

Deviazione standard (S_D)	0.1
Valore coefficiente (k_V)	0.9803
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^- $)	0.3
Valore t di Student ($t_{0.95} * (N-1)$)	1.7
Deviazione standard (S_D)	0.1
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.

8.1.3 Analizzatore H₂O

8.1.3.1 Parametri retta di taratura

Data di determinazione della retta	31/05/2022	
Stima pendenza retta (b^{\wedge})	1.043	[-]
Stima intercetta retta (\hat{a})	0	[% vol, gas wet]
Range superiore intervallo di taratura valido	NA	[% vol, gas wet 15% O ₂]

8.1.3.2 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	14/03/23	09:05	10:00	7.5	14.22	7.5	14.25
2	14/03/23	11:05	12:00	7.7	14.20	7.7	14.23
3	14/03/23	12:05	13:00	7.5	14.20	7.5	14.25
4	14/03/23	13:05	14:00	7.2	14.33	7.2	14.32
5	14/03/23	14:05	15:00	7.1	14.37	7.1	14.39

8.1.3.3 Dati per il test di variabilità

N. prova	Valori H ₂ O - AMS tarato (\hat{y}_i)	Valori H ₂ O - AMS tarato e normalizzato ($\hat{y}_{i,s}$)	Valori H ₂ O - 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
	[% 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	7.8	6.9	6.7	-0.2	0.0
2	8.0	7.0	6.8	-0.2	0.0
3	7.9	6.9	6.7	-0.3	0.0
4	7.5	6.7	6.5	-0.3	0.0
5	7.4	6.7	6.5	-0.2	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^- $)	0.3
Valore t di Student ($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 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)	49
Valore t-Student (t _n)	2.0106
Deviazione standard (S)	0.0434
Valore assoluto intervallo di confidenza (I _c)	0.0125

Indice di Accuratezza Relativo (IAR)	99.74
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	13/03/23	16:00	17:00	14.3	14.2	0.10	0.1
2	13/03/23	17:00	18:00	14.3	14.2	0.1	0.1
3	13/03/23	18:00	19:00	14.1	14.0	0.1	0.1
4	13/03/23	19:00	20:00	14.0	14.0	0	0
5	13/03/23	20:00	21:00	14.0	14.0	0	0
6	13/03/23	21:00	22:00	14.1	14.0	0.1	0.1
7	13/03/23	22:00	23:00	14.1	14.1	0	0
8	13/03/23	23:00	00:00	14.1	14.1	0	0
9	14/03/23	07:00	08:00	14.9	14.9	0	0
10	14/03/23	08:00	09:00	14.3	14.3	0	0
11	14/03/23	09:00	10:00	14.3	14.3	0	0
12	14/03/23	10:00	11:00	14.2	14.2	0	0
13	14/03/23	11:00	12:00	14.2	14.2	0	0
14	14/03/23	12:00	13:00	14.3	14.2	0.1	0.1
15	14/03/23	13:00	14:00	14.3	14.4	-0.1	0.1
16	14/03/23	14:00	15:00	14.4	14.4	0	0
17	14/03/23	15:00	16:00	14.3	14.3	0	0
18	14/03/23	16:00	17:00	14.2	14.2	0	0
19	14/03/23	17:00	18:00	14.2	14.2	0	0
20	14/03/23	18:00	19:00	14.3	14.3	0	0
21	14/03/23	19:00	20:00	14.1	14.1	0	0
22	15/03/23	07:00	08:00	14.0	14.0	0	0
23	15/03/23	09:00	10:00	14.2	14.2	0	0
24	15/03/23	10:00	11:00	14.2	14.2	0	0
25	15/03/23	11:00	12:00	14.4	14.4	0	0
26	15/03/23	12:00	13:00	14.5	14.5	0	0
27	15/03/23	13:00	14:00	14.5	14.5	0	0
28	15/03/23	14:00	15:00	14.5	14.6	-0.1	0.1
29	15/03/23	15:00	16:00	14.5	14.6	-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
30	15/03/23	16:00	17:00	14.5	14.5	0	0
31	15/03/23	17:00	18:00	14.4	14.5	-0.1	0.1
32	15/03/23	18:00	19:00	14.0	14.0	0	0
33	15/03/23	19:00	20:00	14.0	14.0	0	0
34	15/03/23	20:00	21:00	14.0	14.0	0	0
35	15/03/23	21:00	22:00	14.6	14.6	0	0
36	15/03/23	22:00	23:00	14.7	14.7	0	0
37	15/03/23	23:00	00:00	14.7	14.7	0	0
38	16/03/23	00:00	01:00	14.8	14.8	0	0
39	16/03/23	01:00	02:00	14.8	14.8	0	0
40	16/03/23	02:00	03:00	14.8	14.8	0	0
41	16/03/23	03:00	04:00	14.8	14.8	0	0
42	16/03/23	04:00	05:00	14.8	14.8	0	0
43	16/03/23	05:00	06:00	14.8	14.8	0	0
44	16/03/23	06:00	07:00	14.8	14.8	0	0
45	16/03/23	07:00	08:00	14.6	14.6	0	0
46	16/03/23	08:00	09:00	14.6	14.6	0	0
47	16/03/23	09:00	10:00	14.5	14.6	-0.1	0.1
48	16/03/23	10:00	11:00	14.5	14.6	-0.1	0.1
49	16/03/23	11:00	12:00	14.9	15.0	-0.1	0.1

8.2.2 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	U.d.m	[mg/Nm ³] % O ₂
C. Trasf.	1	C. Trasf.	1

Numero coppie di misure (N)	18
Valore t-Student (t _n)	2.1098
Deviazione standard (S)	0.1029
Valore assoluto intervallo di confidenza (I _c)	0.0512

Indice di Accuratezza Relativo (IAR)	86.21
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	15/03/23	12:00	13:00	0.6	0.6	0.6	0.6
2	15/03/23	13:00	14:00	0.7	0.6	0.7	0.6
3	15/03/23	14:00	15:00	0.8	0.6	0.8	0.6
4	15/03/23	15:00	16:00	0.9	0.6	0.9	0.6
5	15/03/23	16:00	17:00	0.8	0.6	0.8	0.6
6	15/03/23	22:00	23:00	2.3	1.9	2.3	1.9
7	15/03/23	23:00	00:00	1.8	1.5	1.8	1.5
8	16/03/23	00:00	01:00	3.8	3.4	3.8	3.4
9	16/03/23	01:00	02:00	3.6	3.3	3.6	3.3
10	16/03/23	02:00	03:00	3.7	3.4	3.7	3.4
11	16/03/23	03:00	04:00	4.3	4.0	4.3	4
12	16/03/23	04:00	05:00	4.2	3.9	4.2	3.9
13	16/03/23	05:00	06:00	4.7	4.4	4.7	4.4
14	16/03/23	06:00	07:00	4.9	4.5	4.9	4.5
15	16/03/23	07:00	08:00	1.4	1.1	1.4	1.1
16	16/03/23	08:00	09:00	0.9	0.7	0.9	0.7
17	16/03/23	09:00	10:00	1.0	0.7	1	0.7

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
18	16/03/23	10:00	11:00	1.1	0.9	1.1	0.9

8.2.3 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)	0.000
Valore assoluto intervallo di confidenza (I _c)	0.000

Indice di Accuratezza Relativo (IAR)	100.00
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	14/03/23	09:05	10:00	7.5	7.5	0	0
2	14/03/23	11:05	12:00	7.7	7.7	0	0
3	14/03/23	12:05	13:00	7.5	7.5	0	0
4	14/03/23	13:05	14:00	7.2	7.2	0	0
5	14/03/23	14:05	15:00	7.1	7.1	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	[%vol, gas secco]	
1	13/03/23	16	17	14.25	± 0.76
2	13/03/23	17	18	14.25	± 0.76
3	13/03/23	18	19	14.07	± 0.75
4	13/03/23	19	20	14.04	± 0.74
5	13/03/23	20	21	14.03	± 0.74
6	13/03/23	21	22	14.05	± 0.74
7	13/03/23	22	23	14.10	± 0.75
8	13/03/23	23	24	14.14	± 0.75
9	14/03/23	7	8	14.90	± 0.79
10	14/03/23	8	9	14.28	± 0.76
11	14/03/23	9	10	14.25	± 0.76
12	14/03/23	10	11	14.23	± 0.75
13	14/03/23	11	12	14.23	± 0.75
14	14/03/23	12	13	14.25	± 0.76
15	14/03/23	13	14	14.32	± 0.76
16	14/03/23	14	15	14.39	± 0.76
17	14/03/23	15	16	14.30	± 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		
18	14/03/23	16	17	14.19	± 0.75
19	14/03/23	17	18	14.19	± 0.75
20	14/03/23	18	19	14.25	± 0.76
21	14/03/23	19	20	14.09	± 0.75
22	15/03/23	7	8	14.04	± 0.74
23	15/03/23	9	10	14.18	± 0.75
24	15/03/23	10	11	14.18	± 0.75
25	15/03/23	11	12	14.36	± 0.76
26	15/03/23	12	13	14.51	± 0.77
27	15/03/23	13	14	14.50	± 0.77
28	15/03/23	14	15	14.50	± 0.77
29	15/03/23	15	16	14.51	± 0.77
30	15/03/23	16	17	14.50	± 0.77
31	15/03/23	17	18	14.44	± 0.77
32	15/03/23	18	19	14.01	± 0.74
33	15/03/23	19	20	13.99	± 0.74
34	15/03/23	20	21	14.00	± 0.74
35	15/03/23	21	22	14.59	± 0.77
36	15/03/23	22	23	14.70	± 0.78
37	15/03/23	23	24	14.67	± 0.78
38	16/03/23	0	1	14.76	± 0.78
39	16/03/23	1	2	14.75	± 0.78
40	16/03/23	2	3	14.75	± 0.78
41	16/03/23	3	4	14.76	± 0.78
42	16/03/23	4	5	14.75	± 0.78
43	16/03/23	5	6	14.76	± 0.78
44	16/03/23	6	7	14.75	± 0.78
45	16/03/23	7	8	14.62	± 0.77
46	16/03/23	8	9	14.55	± 0.77
47	16/03/23	9	10	14.54	± 0.77
48	16/03/23	10	11	14.53	± 0.77
49	16/03/23	11	12	14.92	± 0.79

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	15/03/23	12	13	0.70	± 0.05
2	15/03/23	13	14	0.80	± 0.06
3	15/03/23	14	15	0.90	± 0.06
4	15/03/23	15	16	1.00	± 0.07
5	15/03/23	16	17	0.90	± 0.06
6	15/03/23	22	23	2.40	± 0.17
7	15/03/23	23	24	1.90	± 0.13
8	16/03/23	0	1	3.90	± 0.27
9	16/03/23	1	2	3.80	± 0.27
10	16/03/23	2	3	3.90	± 0.27
11	16/03/23	3	4	4.50	± 0.32
12	16/03/23	4	5	4.40	± 0.31
13	16/03/23	5	6	4.90	± 0.34
14	16/03/23	6	7	5.10	± 0.36
15	16/03/23	7	8	1.50	± 0.11
16	16/03/23	8	9	1.00	± 0.07
17	16/03/23	9	10	1.10	± 0.08
18	16/03/23	10	11	1.20	± 0.08

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	14/03/2023	9:05	10:00	7.55	±0.62
2	14/03/2023	11:05	12:00	7.67	±0.63
3	14/03/2023	12:05	13:00	7.52	±0.62
4	14/03/2023	13:05	14:00	7.21	±0.59
5	14/03/2023	14:05	15:00	7.11	±0.58

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
C2009470 KIT LDS6 H2ONH3 N1NO000291	3 pagg
Verifiche di linearità analizzatori	11 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