

# ALLEGATO D



*Spett.le*

**ERGOSUD S.p.A.**

Strada Statale 107 Bis

Località Santa Domenica di Scandale

88831 - Scandale (KR)

**c.a. egr. Ing. Rosario Simbari**

*Cabiate, 16 Settembre 2022*

Facciamo riferimento agli accordi intercorsi per trasmetterVi, in allegato, la relazione tecnica a seguito dell'indagine analitica ai punti di emissione in atmosfera C1 da impianto turbogas TG1 e C2 da impianto turbogas TG2, effettuata nel periodo 30/08÷01/09/2022 presso la Vostra Centrale di Scandale (KR).

Obiettivo principale dell'indagine è stato l'applicazione del Test di Sorveglianza Annuale (procedimento "AST") descritto nella norma UNI EN 14181:2015 al fine di valutare, tramite una prova di variabilità applicata ai valori misurati dagli analizzatori SME posti a presidio di TG1 e TG2, se i valori misurati dagli analizzatori stessi rispettassero ancora i criteri di incertezza richiesti dalla legislazione (come dimostrato nelle prova QAL2 precedente), oltre che verificare se le funzioni di taratura ottenute per ciascun analizzatore nella prova QAL2 precedente fossero ancora valide.

A Vostra disposizione per ogni chiarimento e per quant'altro Vi potesse occorrere, cogliamo l'occasione per porgerVi i nostri migliori saluti.

**IL TECNICO INCARICATO**

Debora Terlizzi



# **ERGOSUD S.p.A.**

## **Centrale Termoelettrica di Scandale (KR)**

### **INDAGINE ANALITICA ALLE EMISSIONI IN ATMOSFERA**

**C1 DA IMPIANTO TURBOGAS TG1**

**C2 DA IMPIANTO TURBOGAS TG2**

**EFFETTUATA NEL PERIODO 30/08÷01/09/2022**

### **TEST DI SORVEGLIANZA ANNUALE (AST)**

**PER I SISTEMI DI MISURA AUTOMATICI**

**DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA A PRESIDIO DI TG1 E TG2**

## **RAPPORTO AST**

*Cabiate, 16.09.2022*



## **I N D I C E**

<b>1.0 GENERALITÀ'</b> .....	<b>1</b>
<b>2.0 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO</b> .....	<b>2</b>
<b>3.0 CONDIZIONI OPERATIVE DELL'IMPIANTO</b> .....	<b>4</b>
<b>4.0 LABORATORIO DI PROVA E PERSONALE</b> .....	<b>4</b>
<b>5.0 SISTEMA DI MISURAZIONE AUTOMATICO (SME)</b> .....	<b>5</b>
<b>6.0 SISTEMA DI MISURA DI RIFERIMENTO (SRM)</b> .....	<b>7</b>
<b>8.0 RISULTATI DELLE PROVE AST (TG1 E TG2)</b> .....	<b>13</b>
8.1 TEST DI VARIABILITÀ' - RISULTATI SME TG1 E TG2 .....	14
8.2 TEST DI ACCETTAZIONE DELLE TARATURE - RISULTATI SME TG1 E TG2 .....	16
<b>10.0 REPORT TEST FUNZIONALE</b> .....	<b>19</b>
10.1 VERIFICA DEL SISTEMA DI CAMPIONAMENTO .....	19
10.2 DOCUMENTAZIONE E REGISTRAZIONI .....	19
10.3 FUNZIONALITÀ' .....	20
10.4 TEST DI TENUTA .....	21
10.5 TEMPO DI RISPOSTA .....	21
10.6 VERIFICA DI LINEARITÀ' STRUMENTALE .....	22
10.7 TEST DELLO ZERO E DELLO SPAN .....	24
10.8 VERIFICA DELL'EFFICIENZA DEI CONVERTITORI NO <sub>2</sub> -NO .....	25
<b>11.0 VERIFICA DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO</b> .....	<b>26</b>

- Allegato 1:*    RAPPORTI DI PROVA N. 2203184-001 (TG1) - 2203184-005 (TG2)
- Allegato 2:*    ELABORAZIONI ELABORAZIONI AST
- Allegato 3:*    VERIFICHE LINEARITÀ' STRUMENTALE
- Allegato 4:*    VERIFICHE INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO
- Allegato 5:*    DOCUMENTAZIONE DEL LABORATORIO DI PROVA



## 1.0 GENERALITÀ

Per incarico della Società “Ergosud S.p.A”, nel periodo 30/08÷01/09/2022 è stata effettuata un’indagine analitica alle emissioni in atmosfera degli impianti turbogas TG1 e TG2, alimentati a gas naturale, operanti nella Centrale Termoelettrica di Scandale (KR).

L’indagine è stata realizzata ai fini di ottemperare a quanto prescritto nell’Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) per l’esercizio della Centrale (Decreto AIA Prot. DVA-DEC-2011-0000031 del 31/01/2011) in merito all’applicazione della norma UNI EN 14181:2015.

Obiettivo principale dell’indagine è stato l’applicazione del Test di Sorveglianza Annuale (procedimento “AST”) descritto nella norma UNI EN 14181:2015 al fine di valutare, tramite una prova di variabilità applicata ai valori misurati dagli analizzatori SME posti a presidio di TG1 e TG2, se i valori misurati dagli analizzatori rispettassero ancora i criteri di incertezza richiesti dalla legislazione (come dimostrato nelle prova QAL2 precedente), oltre che verificare se le funzioni di taratura ottenute per ciascun analizzatore nella prova QAL2 precedente fossero ancora valide.

Ai due punti di emissione, C1 e C2, sono state effettuate misurazioni in continuo, all’interno di una giornata di prova, per la determinazione dei parametri misurati dallo SME, ovvero monossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) e ossigeno (O<sub>2</sub>); per le misure sono stati utilizzati i **metodi standard di riferimento (SRM)** previsti per ciascun composto da misurare.

Per ciascun punto di emissione sono stati acquisiti dai cinque (numero minimo di campioni previsti in una prova AST) agli otto campioni validi; si precisa che per “campione” si intende la media dei rilievi in continuo effettuati nell’arco di un’ora, distribuiti nelle ore di marcia regolare dell’impianto durante il periodo di prova:

Impianto	Data inizio prove	Ora inizio prove	Data fine prove	Ora fine prove
TG1	31/08/2022	17:01	31/08/2022	24:00
TG2	31/08/2022	00:01	31/08/2022	08:00

Dai dati acquisiti nell’arco dei periodi complessivi di prova sopra indicati, vengono esclusi i periodi di stabilizzazione delle misure, le fasi transitorie (periodi sotto al minimo tecnico) e le fasi in cui sono stati effettuati i controlli di zero e span o ulteriori accertamenti strumentali.



Oltre alle operazioni di misura, è stata verificata la corretta messa in servizio del sistema di misurazione automatico. A tal fine è stata eseguita una “Prova funzionale” durante la quale è stato effettuato un esame visivo sul sistema di campionamento e ulteriori verifiche a livello documentale e strumentale, tra cui la prova di linearità strumentale e la verifica di efficienza del convertitore catalitico NO<sub>2</sub>-NO, eseguite nei giorni 30/08/2022 (TG2) e 01/09/2022 (TG1).

## 2.0 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

DATI GENERALI DELL'IMPIANTO	
Ragione Sociale	Ergosud S.p.A.
Stabilimento	Centrale Termoelettrica Ergosud
Indirizzo	SS 107 bis - Località Santa Domenica 88831 - Scandale (KR)
Processo produttivo	<p>Produzione energia elettrica e vapore tramite due gruppi generatori con architettura 1+1 multi-albero, alimentati a gas naturale fornito dalla rete Snam. Ciascun gruppo, esercibile anche in assetto cogenerativo, è costituito da una turbina a gas, un generatore di vapore a recupero (GVR), una turbina a vapore e due generatori elettrici.</p> <p>Il sistema di combustione della turbina a gas è del tipo DLN (Dry Low NO<sub>x</sub>), con potenza massima intorno ai 265 MW.</p> <p>Per il TG1 il minimo tecnico è pari a 70 MW. Per il TG2 il minimo tecnico è pari a 125 MW</p>
Combustibile utilizzato	Gas Metano



<b>VALORI LIMITE DI EMISSIONE (ELV)</b>	
Rif. AIA Prot. DVA-DEC-2011-0000031 del 31/01/2011	
<b>Emissione C1 da impianto turbogas TG1 alimentato a gas naturale</b> <b>Emissione C2 da impianto turbogas TG2 alimentato a gas naturale</b>	
Ossidi di Azoto (espressi come Biossido di Azoto)	30 mg/Nm <sup>3</sup> (Rif. 15% O <sub>2</sub> )
Monossido di Carbonio	30 mg/Nm <sup>3</sup> (Rif. 15% O <sub>2</sub> )

<b>DATI RELATIVI ALLE EMISSIONI E AL LUOGO DI CAMPIONAMENTO</b>	
Punto di emissione oggetto della verifica	C1: camino n. 1 da impianto TG1 C2: camino n. 2 da impianto TG2
Forma camini	Cilindrica
Diametro interno camino (al punto di prelievo)	6500 mm
Altezza da terra della bocca del camino	55 m
Altezza massima da terra della canalizzazione ingresso fumi in ciminiera	circa 25 m
Altezza da terra della piattaforma di lavoro relativa alla sezione di campionamento	48,5 m
Accessibilità alla piattaforma di lavoro	Scala piana fino al piano caldaia, quindi tre rampe di scale alla marinara fino al punto di prelievo ove è installato un paranco elettrico per sollevamento materiale
Caratteristiche flange per misure di controllo	Disponibili 4 flange UNI 100din disposte a 90° tra loro



### 3.0 CONDIZIONI OPERATIVE DELL'IMPIANTO

I dati relativi alle condizioni operative degli impianti durante le prove (potenza generata in MWe), sono riportati puntualmente nei rapporti di prova in Allegato 1 e nelle tabelle in Allegato 2, onde permettere un'immediata correlazione con le concentrazioni misurate. Tali dati sono riportati sotto forma di medie nei periodi di campionamento, calcolate a partire dai dati al minuto forniti dal Committente.

Si precisa che le condizioni operative realizzate nel periodo di prova per il TG1 sono state variate da 88 a 240 MWe circa, mentre per il TG2 sono state variate da 196 a 243 MWe circa.

### 4.0 LABORATORIO DI PROVA E PERSONALE

DATI GENERALI DEL LABORATORIO	
Ragione sociale	TECNOLOGIE D'IMPRESA Srl
Indirizzo	Via Don Minzoni, 15
CAP	22060
Località	Cabiate (CO)

PERSONALE TECNICO CHE HA ESEGUITO I TEST	
Tecnici incaricati dell'intervento	Stefano Cella Saverio Torchia
Responsabile in campo	Saverio Torchia

Il certificato di accreditamento secondo la norma EN ISO/IEC 17025 del laboratorio è riportato in Allegato 5.





## 5.0 SISTEMA DI MISURAZIONE AUTOMATICO (SME)

Riportiamo di seguito una descrizione della strumentazione a presidio delle emissioni da impianti turbogas TG1 e TG2.

CARATTERISTICHE DEI SISTEMI DI MISURA AUTOMATICI (SME) A PRESIDIO DEI PUNTI DI EMISSIONE C1 DA TG1 e C2 DA TG2							
Analita	Fornitore	Modello	Tipo di misura	Principio di misura	Certificazione	Unità di misura	Campo scala
O <sub>2</sub>	SIEMENS	OXYMAT 6	Estrattiva, diretta	Para-magnetico	TÜV	% (v/v)	0-25
NO	SIEMENS	ULTRAMAT 6E	Estrattiva, diretta	NDIR	TÜV/QAL1	mg/Nm <sup>3</sup>	0-100 (*)
CO	SIEMENS	ULTRAMAT 6E	Estrattiva, diretta	NDIR	TÜV/QAL1	mg/Nm <sup>3</sup>	0-100 (*)

(\*) Campo scala impostato per le misure in condizioni di normale funzionamento d'impianto (condizione principale indagata durante le prove). Si precisa che per il CO è installato un analizzatore con fondo-scala 5000 mg/Nm<sup>3</sup> per la misura dei transitori; tale analizzatore non è stato oggetto di prova.

Il sistema di analisi è corredato di convertitore catalitico NO<sub>2</sub>-NO, di cui è stata verificata l'efficienza.



CARATTERISTICHE DELLA CABINA DI ANALISI	
Presente/Assente	Presente
Quota di installazione	A terra
Sistema di condizionamento interno	Presente
Sistema di taratura	Manuale, tramite erogazione gas standard all'ingresso strumenti.  La frequenza è mensile per verifiche QAL3 (regolazione solo su deriva QAL3)
Sistema di calibrazione dinamica	Presente
Materiali di riferimento	Bombole in corso di validità presenti all'esterno della cabina di analisi.  Punto di Zero tramite aria ambiente deumidificata.  Punto di Span tramite miscele certificate in corso di validità ubicate in apposito vano esterno alla cabina.

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI	
Tipologia	Sistema di acquisizione PLC SIEMENS, software PF Sistemi
Frequenza dati elementari	5 secondi
Disponibilità dati elementari	5 anni in archivio hardware NAS



## 6.0 SISTEMA DI MISURA DI RIFERIMENTO (SRM)

Per le sostanze determinate con metodi in continuo (automatici) nella fase di programmazione e realizzazione dell'indagine sono stati applicati i seguenti metodi standard di riferimento (SRM):

- UNI EN 14792:2017 *“Determinazione della concentrazione massica di ossidi di azoto - Metodo di riferimento normalizzato: chemiluminescenza”*;
- UNI EN 15058:2017 *“Determinazione della concentrazione massica di monossido di carbonio – Metodo di riferimento normalizzato: spettrometria ad infrarossi non dispersiva”*;
- UNI EN 14789:2017 *“Determinazione della concentrazione volumetrica di ossigeno. Metodo di riferimento normalizzato - Paramagnetismo”*.

Sono inoltre stati considerati i seguenti ulteriori riferimenti, adottati per l'esecuzione delle misure di portata fumi e parametri correlati (umidità, biossido di carbonio).

- UNI EN 15259:2008 *“Misurazioni di emissioni da sorgente fissa. Requisiti delle sezioni e dei siti di misurazione e dell'obiettivo, del piano e del rapporto di misurazione”*;
- ISO 12039:2019 *“Stationary source emissions – Determination of the mass concentration of carbon monoxide, carbon dioxide and oxygen in flue gas — Performance characteristics of automated measuring systems”*;
- UNI EN 14790:2017 *“Determinazione del vapore acqueo in condotti - Metodo di riferimento”*;
- UNI EN ISO 16911-1:2013 *“Determinazione manuale della velocità e della portata di flussi in condotti”*.

Le misure del sistema di riferimento sono state effettuate tramite analizzatore multi-parametrico alloggiato in un laboratorio mobile dotato di sistema di condizionamento; il sistema di analisi utilizzato opera in conformità alle suddette norme tecniche di riferimento ed è dotato di certificazione TÜV/QAL1.

I dati, nell'arco delle varie giornate di prova, sono stati acquisiti da sistema di acquisizione dati con frequenza ogni 15 secondi; nel rapporto di prova in Allegato 1 e nelle tabelle in Allegato 2 vengono riportati i valori medi orari calcolati sulla base di tali dati elementari.



Nella tabella seguente vengono riportate le principali caratteristiche tecniche degli analizzatori utilizzati per le misure parallele di NO<sub>x</sub>, CO e O<sub>2</sub>.

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI MISURA DI RIFERIMENTO (SRM)							
Analita	Fornitore	Modello	Tipo di misura	Principio di misura	Certificazione (*)	Unità di misura	Campo scala
O <sub>2</sub>	HORIBA	PG 350	Estrattiva, diretta	Para-magnetico	MCerts/TÜV/QAL1	% (v/v)	0-25
NO			Estrattiva, diretta	Chemiluminescenza		ppm	0-50
CO			Estrattiva, diretta	NDIR		ppm	0-50

(\*) Si rimanda alle copie dei certificati riportati in Allegato 5.

Il sistema di analisi è corredato da convertitore catalitico NO<sub>2</sub>-NO.

La strumentazione elencata viene controllata e tarata periodicamente in conformità allo schema di garanzia di qualità aziendale conforme alla UNI EN ISO 9001 e alla UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

Le risposte strumentali degli analizzatori sopra citati, prima di iniziare i rilievi all'emissione, vengono verificate mediante l'utilizzo di miscele certificate a concentrazione nota; successivamente, durante la campagna analitica, tali verifiche avvengono con frequenza giornaliera. I controlli strumentali riguardano la lettura di zero tramite standard di azoto, la lettura di span (corrispondente all'incirca all'80 % del campo scala selezionato per le misure) e una lettura a un livello di concentrazione prossimo alle concentrazioni attese in emissione.

Le suddette verifiche strumentali sono state eseguite con i gas standard i cui certificati sono disponibili in copia in Allegato 5.

Ognuno dei suddetti sistemi è corredato da una propria linea di prelievo, trasporto e trattamento del campione, costituita da:

- Sonda riscaldata, completa di box riscaldata al cui interno è allegata una sondina in acciaio da 1,5 m;
- Filtro riscaldata per la rimozione del particolato eventualmente presente nell'emissione;
- Tubo termostato a 150°C da 60 m;



- Frigorifero ad alta efficienza con temperatura in uscita inferiore a 4 °C.

L'acquisizione e registrazione dei dati del SRM, in entrambi i casi, avviene tramite software dedicato. Preliminarmente alle operazioni di misura viene annotata l'eventuale differenza di orario tra sistema di acquisizione e registrazione dati del SRM e il sistema di registrazione/archiviazione dati di Centrale.

Completate le acquisizioni giornaliere, nella successiva fase di valutazione ed elaborazione dei dati, i valori mediati al minuto del SRM vengono posti a confronto con i dati al minuto dello SME (forniti dal Committente) su file in formato Excel; in questa fase i dati del SRM vengono allineati all'ora SME annullando la differenza di orario eventualmente rilevata in fase di pre-campionamento. Tali dati vengono inoltre confrontati in forma grafica, in modo da valutare gli andamenti nel tempo delle concentrazioni per ogni parametro misurato; questa operazione permette di osservare, soprattutto in presenza di variazioni o picchi di concentrazione, le eventuali differenze legate ai diversi tempi di risposta strumentale, oltre che segnalare eventuali anomalie non rilevate durante le prove.



## 7.0 PROVA AST: TEST DI VARIABILITA' E VALIDITA' DELLA FUNZIONE DI TARATURA – PROCEDURE DI CALCOLO

### 7.1 PROVA DI VARIABILITA'

Si premette che lo scopo del test di variabilità nell'ambito della prova AST è quello di confermare l'idoneità dello SME in prova, tarato secondo la funzione di taratura identificata nella precedente QAL2, ad eseguire operazioni di misura utilizzabili per dimostrare la conformità al valore limite di emissione.

Per ogni serie di dati (minimo 5) per una determinata funzione di taratura, devono essere calcolati i seguenti parametri:

$$D_i = y_{i,s} - \hat{y}_{i,s}$$

dove:

$y_{i,s}$  è l'*i*-esimo valore dell'SRM alle condizioni normalizzate;

$\hat{y}_{i,s}$  è l'*i*-esimo valore dell'SME, tarato utilizzando la funzione di taratura calcolata in QAL2, calcolato dalle misure dello SME  $x_i$  alle condizioni normalizzate.

Devono essere calcolati i seguenti valori:

$$\bar{D} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N D_i$$

$$s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$$

Dove  $s_D$  è lo scarto tipo delle differenze  $D_i$  nelle misurazioni parallele e  $N$  è il numero di campioni accoppiati nelle misurazioni parallele.



La variabilità dei valori misurati dallo SME è accettata se si verifica che:

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

dove  $\sigma_o = \frac{PE}{1,96}$  rappresenta la massima incertezza derivante da requisiti legali, espressa in termini di scarto tipo assoluto e PE, ovvero la percentuale (P) del valore limite di emissione (ELV), rappresenta la massima incertezza ammissibile, espressa come intervallo di fiducia al 95 %. Tali percentuali sono definiti dalla legislazione nazionale (D.Lgs. 152/06 e s.m.i.):

- per il parametro NO<sub>x</sub>:  $PE = 20 \%$  dell'ELV
- per il parametro CO:  $PE = 10 \%$  dell'ELV

Per il parametro O<sub>2</sub> viene utilizzato il valore dell'intervallo di confidenza e del "valore limite" alle emissioni (pari a 21%) indicato nell'aggiornamento del 2012 "*Guida tecnica per i gestori dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni in atmosfera (SME)*" emessa da ISPRA, in collaborazione con le agenzie ARPA/APPA (Manuale 87/2013).

- per il parametro O<sub>2</sub>:  $PE = 10 \%$  dell'ELV

## 7.2 VALIDITÀ DELLA FUNZIONE DI TARATURA

La taratura dello SME viene accettata se risulta soddisfatta la seguente ineguaglianza:

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

I valori  $k_v$  e  $t_{0,95}(N-1)$ , riportati nella tabella a pagina seguente, sono i valori tabulati di t di Student per un livello di fiducia del 95 % e per N-1 gradi di libertà; essi devono essere applicati in funzione del numero di misure parallele effettuate (N).



Numero di misure	$k_v$	$t_{0,95}(N - 1)$
5	0,9161	2,132
6	0,9329	2,015
7	0,9441	1,943
8	0,9521	1,895
9	0,9581	1,860
10	0,9629	1,833
11	0,9665	1,812
12	0,9695	1,796
13	0,9721	1,782
14	0,9742	1,771
15	0,9761	1,761
16	0,9777	1,753
17	0,9791	1,746
18	0,9803	1,740
19	0,9814	1,734
20	0,9824	1,729
25	0,9861	1,711
30	0,9885	1,699





## 8.0 RISULTATI DELLE PROVE AST (TG1 E TG2)

I risultati analitici relativi ai rilievi in continuo eseguiti alle emissioni da impianti turbogas TG1 e TG2 tramite sistema di riferimento (SRM), associati alle condizioni operative degli impianti durante le prove, sono riportati nei rapporti di prova in Allegato 1 e nelle tabelle in Allegato 2, ove vengono dettagliate le date e gli orari delle misure.

Nei rapporti di prova le concentrazioni di CO, NO<sub>x</sub> e O<sub>2</sub> misurate sono espresse sia in ppm, sia in mg/Nm<sup>3</sup> con riferimento al tenore di ossigeno del 15 % (ed espressione sia come monossido di azoto, NO, sia come biossido di azoto, NO<sub>2</sub>, per gli ossidi di azoto); le concentrazioni di O<sub>2</sub> sono espresse in %v/v.

I rapporti di prova riportano anche la valutazione dei requisiti delle sezioni di misura in base alle indicazioni della norma UNI EN 15259:2008, oltre che le misure di portata a reticolo.

Nelle tabelle in Allegato 2 le concentrazioni di NO<sub>x</sub> misurate sono riportate con espressione come monossido di azoto (NO), senza riferimento al tenore di ossigeno del 15 %, al fine di permettere il confronto, riportato in Allegato 2, con le concentrazioni “grezze” ovvero strumentali misurate da SME.

Nelle elaborazioni presentate in Allegato 2 sono riportate le seguenti informazioni:

- data, ora, durata delle misure eseguite in parallelo dal sistema di riferimento (SRM) e dal sistema di misura automatico (SME);
- dati relativi alle condizioni operative (“Condizioni Impianto”: valori medi della produzione in MWe);
- valori “tal quale” misurati parallelamente da SRM e SME. Nel caso specifico si tratta delle concentrazioni sui fumi secchi, espresse in mg/Nm<sup>3</sup> e, per gli ossidi di azoto, espresse come monossido di azoto. Sono questi dati di concentrazione (evidenziati in grassetto nelle tabelle in Allegato 2) ad essere utilizzati per i successivi calcoli;
- valori misurati parallelamente da SRM e SME necessari per riportare le concentrazioni alle condizioni di riferimento (15% di ossigeno); nella fattispecie quindi il solo parametro coinvolto è il tenore di ossigeno misurato nei fumi secchi;
- i risultati della prova di variabilità prevista in AST;
- la verifica della validità delle funzioni di taratura determinate nella precedente prova QAL2;



- i grafici delle coppie di valori “SRM; SME” relative alla prova AST, sovrapposte alle coppie di valori e alle funzioni di taratura calcolate nella precedente prova QAL2, con il relativo intervallo di taratura valido.

Prima di procedere alle elaborazioni, dai dati acquisiti nell'arco delle prove vengono esclusi i periodi di stabilizzazione delle misure, le fasi transitorie e le fasi in cui sono stati effettuati i controlli di zero e span o ulteriori accertamenti strumentali; la popolazione di dati ottenuta viene quindi esaminata al fine di identificare eventuali dati anomali (“outliers”) da invalidare ed escludere dalle successive elaborazioni.

## 8.1 TEST DI VARIABILITA' - RISULTATI SME TG1 E TG2

Rimandando al paragrafo 7.1 della presente relazione per i dettagli relativi ai criteri di calcolo e alle tabelle in Allegato 2 per i valori utilizzati nelle elaborazioni, nelle tabelle che seguono vengono sintetizzati i risultati conseguiti nel test di variabilità per gli analizzatori SME a presidio del TG1 e del TG2:

	IMPIANTO TURBOGAS TG1		
	PARAMETRO OSSIDI DI AZOTO (NO <sub>x</sub> come NO <sub>2</sub> )	PARAMETRO MONOSSIDO DI CARBONIO	PARAMETRO OSSIGENO
N (numero di campioni accoppiati nelle misurazioni parallele)	5	5	5
S <sub>D</sub> (scarto tipo degli scostamenti D <sub>i</sub> nelle misurazioni parallele)	<b>0,83</b>	<b>1,56</b>	<b>0,26</b>
k <sub>v</sub> (valori tabulati di una prova $\chi^2$ con un valore $\beta$ del 50%)	0,9161	0,9161	0,9161
$\sigma_0$ (incertezza fornita dal legislatore) <sup>(1)</sup>	3,06	1,53	1,07
$\sigma_0 \times 1,5 \times k_v$ (in AST)	<b>4,21</b>	<b>2,10</b>	<b>1,47</b>
TEST DI VARIABILITA' (in AST)	$S_D < 1,5 \times \sigma_0 \times k_v$ <b>Prova di variabilità con esito positivo</b>	$S_D < 1,5 \times \sigma_0 \times k_v$ <b>Prova di variabilità con esito positivo</b>	$S_D < 1,5 \times \sigma_0 \times k_v$ <b>Prova di variabilità con esito positivo</b>

<sup>(1)</sup> Espressa come percentuale del valore limite di emissione (PE) con fattore di copertura K=1,96 corrispondente ad un livello di fiducia del 95%; PE = 20% per il parametro NO<sub>x</sub>, PE = 10% per il parametro CO, PE = 10% per il parametro O<sub>2</sub> (dato tratto da Manuale 87/2013).

	IMPIANTO TURBOGAS TG2		
	PARAMETRO OSSIDI DI AZOTO (NO <sub>x</sub> come NO <sub>2</sub> )	PARAMETRO MONOSSIDO DI CARBONIO	PARAMETRO OSSIGENO
$N$ (numero di campioni accoppiati nelle misurazioni parallele)	8	8	8
$S_D$ (scarto tipo degli scostamenti $D_i$ nelle misurazioni parallele)	<b>0,09</b>	<b>0,09</b>	<b>0,01</b>
$k_v$ (valori tabulati di una prova $\chi^2$ con un valore $\beta$ del 50%)	0,9521	0,9521	0,9521
$\sigma_0$ (incertezza fornita dal legislatore) <sup>(1)</sup>	3,06	1,53	1,07
$\sigma_0 \times 1,5 \times k_v$ (in AST)	<b>4,37</b>	<b>2,19</b>	<b>1,53</b>
TEST DI VARIABILITA' (in AST)	$S_D < 1,5 \times \sigma_0 \times k_v$ <b>Prova di variabilità con esito positivo</b>	$S_D < 1,5 \times \sigma_0 \times k_v$ <b>Prova di variabilità con esito positivo</b>	$S_D < 1,5 \times \sigma_0 \times k_v$ <b>Prova di variabilità con esito positivo</b>

## 8.2 TEST DI ACCETTAZIONE DELLE TARATURE - RISULTATI SME TG1 E TG2

Rimandando al paragrafo 7.2 della presente relazione per i dettagli relativi ai criteri di calcolo e alle tabelle in Allegato 2 per i valori utilizzati nelle elaborazioni, nelle tabelle che seguono vengono sintetizzati i risultati conseguiti nel test di accettazione delle tarature per gli analizzatori SME a presidio del TG1 e del TG2:

	IMPIANTO TURBOGAS TG1		
	PARAMETRO OSSIDI DI AZOTO (NO <sub>x</sub> come NO <sub>2</sub> )	PARAMETRO MONOSSIDO DI CARBONIO	PARAMETRO OSSIGENO
N (numero di campioni accoppiati nelle misurazioni parallele)	5	5	5
ID <sub>i,medl</sub>	0,76	0,95	0,00
t <sub>0,95(N-1)</sub>	2,132	2,132	2,132
σ <sub>0</sub> (incertezza fornita dal legislatore) <sup>(1)</sup>	3,06	1,53	1,07
S <sub>D</sub> (scarto tipo degli scostamenti D <sub>i</sub> nelle misurazioni parallele)	0,16	0,21	0,02
t <sub>0,95</sub> (N - 1) $\frac{S_D}{\sqrt{N}}$ + σ <sub>o</sub>	3,22	1,73	1,09
TEST PER ACCETTAZIONE TARATURA ESISTENTE	$\left  \overline{D} \right  \leq t_{0,95}(N - 1) \frac{S_D}{\sqrt{N}} + \sigma_o$		
Test di accettazione delle tarature esistenti: esito positivo			

	IMPIANTO TURBOGAS TG2		
	PARAMETRO OSSIDI DI AZOTO (NO <sub>x</sub> come NO <sub>2</sub> )	PARAMETRO MONOSSIDO DI CARBONIO	PARAMETRO OSSIGENO
N (numero di campioni accoppiati nelle misurazioni parallele)	8	8	8
ID <sub>i,medl</sub>	1,26	0,90	0,05
t <sub>0,95(N-1)</sub>	0,9521	0,9521	0,9521
σ <sub>0</sub> (incertezza fornita dal legislatore) <sup>(1)</sup>	3,06	1,53	1,07
S <sub>D</sub> (scarto tipo degli scostamenti D <sub>i</sub> nelle misurazioni parallele)	0,09	0,09	0,01
$t_{0,95}(N-1) \frac{S_D}{\sqrt{N}} + \sigma_o$	3,12	1,59	1,08
TEST PER ACCETTAZIONE TARATURA ESISTENTE	$\left  \overline{D} \right  \leq t_{0,95}(N-1) \frac{S_D}{\sqrt{N}} + \sigma_o$		
Test di accettazione delle tarature esistenti: esito positivo			



Per gli analizzatori posti a presidio delle emissioni in atmosfera di TG1 e il TG2, sottoposti a prova AST, essendo stati superati i test di variabilità e di accettazione delle tarature esistenti, si confermano dunque i dati ricavati nella precedente prova QAL2, di cui di seguito si riporta un riepilogo:

IMPIANTO TURBOGAS TG1							
Parametro	ELV (Valore Limite di Emissione)	Limite intervallo di confidenza	Funzione di taratura		Tipo di elaborazione	Intervallo di validità	Intervallo di confidenza sperimentale
			Pendenza	Intercetta			
NO <sub>x</sub>	30 mg/Nm <sup>3</sup> rif. 15 % O <sub>2</sub>	20 % ELV	1,146	+ 0,145	A	0 – 28,57 mg/Nm <sup>3</sup> rif. 15% O <sub>2</sub>	1,91 mg/Nm <sup>3</sup> rif. 15% O <sub>2</sub>
CO	30 mg/Nm <sup>3</sup> rif. 15 % O <sub>2</sub>	10 % ELV	1,119	+ 1,616	A	0 – 34,69 mg/Nm <sup>3</sup> rif. 15% O <sub>2</sub>	1,84 mg/Nm <sup>3</sup> rif. 15% O <sub>2</sub>
O <sub>2</sub>	21 %	10% ELV	0,962	+ 0,452	B	-	-

IMPIANTO TURBOGAS TG2							
Parametro	ELV (Valore Limite di Emissione)	Limite intervallo di confidenza	Funzione di taratura		Tipo di elaborazione	Intervallo di validità	Intervallo di confidenza sperimentale
			Pendenza	Intercetta			
NO <sub>x</sub> (come NO <sub>2</sub> )	30 mg/Nm <sup>3</sup> rif. 15 % O <sub>2</sub>	20 % ELV	1,463	- 0,354	A	0 – 33,29 mg/Nm <sup>3</sup> rif. 15% O <sub>2</sub>	1,12 mg/Nm <sup>3</sup> rif. 15% O <sub>2</sub>

Il superamento dei test di variabilità sia per gli analizzatori SME del TG1 (sui quali è stata effettuata una prova QAL2), sia per quelli del TG2 (sui quali è stata effettuata una prova AST), conferma l'idoneità degli analizzatori per la loro applicazione, nel rispetto dei requisiti sulla massima incertezza ammissibile previsti dalla legislazione.

In particolare per gli analizzatori a presidio delle emissioni del TG2 tale affermazione è valida, essendo stati superati anche i test di cui al successivo paragrafo 9.3 (test di accettazione delle tarature esistenti).



## 10.0 REPORT TEST FUNZIONALE

### 10.1 VERIFICA DEL SISTEMA DI CAMPIONAMENTO

È stato eseguito un esame visivo dei sistemi di campionamento, analizzando lo stato dei componenti installati:

Componente	Stato		
	A	B	C
Sonda di campionamento	X		
Sistema di condizionamento dei gas	X		
Pompe	X		
Conessioni	X		
Linee di campionamento	X		
Alimentazione	X		
Filtri	X		
Stato del componente: A Buono, B Sufficiente, C Insufficiente			

### 10.2 DOCUMENTAZIONE E REGISTRAZIONI

Documento	Collocazione	Riferimento
P&I del sistema pneumatico	All'interno dei locali SME	Sezione manutenzione
Manuale d'uso e manutenzione SME	Integrato nel manuale di gestione SME collocato in Archivio Ambientale	Sezione manutenzione



Documento	Collocazione	Riferimento
Registri riportanti malfunzionamenti e manutenzioni effettuate	Conservati all'interno dei locali SME per l'anno in corso e successivamente archiviati in archivio ambientale. Contengono le informazioni relative al tipo di evento/manutenzione effettuata (ordinaria o straordinaria) e la firma del tecnico esecutore	Sezione manutenzione
Rapporti di assistenza	Documenti cartacei rilasciati da imprese esterne, archiviati insieme alla restante documentazione contrattuale	Sezione manutenzione
Documentazioni QAL3	Rapporti QAL3, elaborati mensilmente, archiviati su server SME	Sezione manutenzione
Procedure di manutenzione SME	Integrate nel manuale di gestione SME collocato in Archivio Ambientale	Sezione manutenzione
Procedura di taratura SME	Integrate nel manuale di gestione SME collocato in Archivio Ambientale	Sezione manutenzione

### 10.3 FUNZIONALITA'

Descrizione	Giudizio		
	A	B	C
Ambiente di lavoro sicuro e pulito con spazio sufficiente	X		
Ambiente di lavoro con copertura dalle intemperie	Non sono presenti coperture		
Accesso al sistema di misura facile e in condizioni di sicurezza	X		
Scorte adeguate di materiale di riferimento, attrezzature e parti di ricambio	X		
Stato del componente: A : adeguato; B : Sufficiente; C: Inadeguato			





#### 10.4 TEST DI TENUTA

Descrizione	Esito del test
<p>Il test di tenuta è stato effettuato su tutta la linea dello SME, erogando gas standard (azoto) in testa alla linea di campionamento utilizzando la linea per calibrazione dinamica.</p> <p>Vengono quindi valutate le letture strumentali degli analizzatori una volta raggiunto un valore stabile.</p>	<p>Superato (misure prossime a zero)</p>

#### 10.5 TEMPO DI RISPOSTA

Descrizione
<p>Il tempo di risposta degli analizzatori è stato valutato erogando agli strumenti gas standard a concentrazione nota per i singoli parametri (O<sub>2</sub>, CO, NO) e valutando i tempi necessari al raggiungimento di risposte strumentali corrispondenti al 90 % del valore certificato in bombola.</p> <p>Il tempo di risposta rilevato per i singoli analizzatori è risultato inferiore a 50 secondi per O<sub>2</sub>, CO e NO.</p>



## 10.6 VERIFICA DI LINEARITA' STRUMENTALE

Per le prove di linearità strumentale è stato utilizzato il diluatore SONIMIX mod. Sonimix 16 della LNI SCHMIDLIN SA, s.n. 5349, costruito in accordo alla norma ISO 6145/6, certificato da laboratorio accreditato dal centro SCS (Swiss Calibration Service). Il relativo certificato di taratura è riportato in Allegato 5.

Lo strumento è dotato di regolatori di pressione e di quattro capillari sonici in grado di generare 16 step di diluizione in azoto del gas standard compresi tra 0 e 100%. Dei gas standard utilizzati vengono forniti i relativi certificati del produttore in Allegato 5.

L'ingresso gas campione dell'analizzatore e l'uscita gas del diluatore sono stati collegati mediante raccordi in teflon e agli analizzatori sono state erogate in 5 step per l'analizzatore di ossigeno e di NO, in 10 step per l'analizzatore di CO, concentrazioni di gas comprese tra 0 e circa 80/90% del campo scala, con ripetizione dello step a concentrazione zero a inizio e fine prova.

Ad ogni step di concentrazione sono state acquisite tre letture strumentali. Le risposte strumentali degli analizzatori sono state acquisite direttamente (manualmente) dai display degli analizzatori in prova.

I dati ottenuti secondo quanto descritto sopra vengono trattati al fine di calcolare i residui relativi (errori di linearità). Il residuo relativo è calcolato ad ogni step di concentrazione generata, sul valore medio ricavato dalle tre misure eseguite su ognuno dei punti della scala di linearità.

Al fine del calcolo del residuo relativo (errore di linearità) viene preliminarmente calcolata una retta di regressione lineare tra i punti ( $x_i$ ) e tutte le misure  $y_{c,i}$ , dove:

$x_i$  = è il valore singolo della concentrazione del materiale di riferimento (standard);

$y_{c,i}$  = è il valore singolo rilevato dall'analizzatore al livello di concentrazione  $c$ .

La retta di regressione lineare ottenuta, la cui equazione è del tipo  $y = ax + b$ , viene impiegata per calcolare, noti i valori di A (pendenza), B (intercetta) e  $x$  (concentrazione standard generata ad ogni step di diluizione), i valori teorici di concentrazione  $x_i$  (corretti) per ciascuno step di diluizione.

Sono questi valori teorici di concentrazione  $x_1, \dots, x_n$  corretti (pari al numero di step di diluizione realizzati, comprese le concentrazioni di zero ripetuto due volte e span), derivanti dalla retta di regressione lineare, ad essere confrontati



con la media delle singole concentrazioni rilevate dall'analizzatore ad ogni step di diluizione, al fine di calcolare il residuo, espresso nella medesima unità di misura, mediante la formula:

$$d_c = \bar{y}_c - (x_i \text{ corretti})$$

dove:

$d_c$  è il residuo per ogni media di concentrazione rilevata dall'analizzatore;

$\bar{y}_c$  è il valore di concentrazione y medio rilevato dall'analizzatore al livello di concentrazione c.

Il valore del residuo  $d_c$  viene poi convertito in unità di concentrazione relativa  $d_{c,rel}$  dividendo  $d_c$  per il limite superiore dell'intervallo di misurazione ( $C_u$ ), mediante la formula:

$$d_{c,rel} = d_c / C_u * 100$$

La prova, secondo l'allegato B della norma UNI EN 14181, ha esito positivo se i valori  $d_{c,rel}$  (residui relativi) risultano compresi nell'intervallo  $\pm 5\%$ .

Nel caso in esame, le prove (riportate in Allegato 3) per gli analizzatori posti a presidio delle emissioni da impianti turbogas TG1 e TG2 hanno avuto esito positivo, in quanto i residui risultanti sull'intero campo-scala sono compresi in tale intervallo.



## 10.7 TEST DELLO ZERO E DELLO SPAN

Contestualmente alle verifiche di linearità strumentale, riportate in Allegato 3, sono state valutate le letture di zero e di span, sotto riepilogate.

Parametro	Unità di misura	Concentrazione di ZERO	TG1 C <sub>analizzatore</sub>	Concentrazione di SPAN	TG1 C <sub>analizzatore</sub>
NO	mg/Nm <sup>3</sup>	0,00	0,10	78,0	78,2
CO	mg/Nm <sup>3</sup>	0,00	0,15	79,4	79,7
O <sub>2</sub>	%	0,00	0,01	19,52	19,64
Parametro		Concentrazione di ZERO (mg/Nm <sup>3</sup> )	TG2 C <sub>analizzatore</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	Concentrazione di SPAN (mg/Nm <sup>3</sup> )	TG2 C <sub>analizzatore</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )
NO	mg/Nm <sup>3</sup>	0,00	23,9	78,0	78,2
CO	mg/Nm <sup>3</sup>	0,00	-0,57	79,4	77,8
O <sub>2</sub>	%	0,00	-0,25	19,52	19,66

Per gli analizzatori di NO a presidio del TG2, si osserva che la risposta strumentale alla “concentrazione zero”, realizzata erogando azoto agli analizzatori, è sovrastimata; tuttavia gli analizzatori risultano avere risposta lineare su tutto il campo-scala (come descritto al paragrafo 10.6 e dettagliato in allegato 3).

Occorre sottolineare che, verificando la risposta a zero ottenuta erogando aria ambiente deumidificata, così come da procedura adottata dal Committente per i controlli di QAL3, la risposta strumentale risulta prossima a zero.



## 10.8 VERIFICA DELL'EFFICIENZA DEI CONVERTITORI NO<sub>2</sub>-NO

La verifica dell'efficienza dei convertitori catalitici NO<sub>2</sub>-NO è stata realizzata utilizzando un generatore di ossidi di azoto della LNI operante sul principio della titolazione in fase gassosa di una concentrazione nota di monossido di azoto tramite ozono.

Il sistema consente di generare concentrazioni di ozono variabili; fornendo parallelamente uno standard contenente NO in azoto diluito in aria gas-cromatografica si generano, dalla reazione con ozono, proporzionali concentrazioni di NO<sub>x</sub> (NO + NO<sub>2</sub>).

La verifica avviene per step successivi: il gas in uscita dal generatore viene fornito direttamente all'inlet dello strumento del quale vengono registrate le risposte.

I passaggi sono di seguito descritti; i primi due avvengono con generatore spento:

- viene fornita la miscela di riferimento di solo NO; viene quindi registrata la concentrazione di NO misurata dall'analizzatore a convertitore escluso (fase P1);
- viene fornita la stessa miscela di riferimento di solo NO; viene quindi registrata la concentrazione di NO<sub>x</sub> misurata dall'analizzatore a convertitore inserito (fase R1).

Successivamente si aziona il generatore e si opera attraverso ulteriori passaggi:

- fornendo la stessa miscela di cui sopra e variando la concentrazione di ozono generata, vengono create concentrazioni crescenti della miscela di NO + NO<sub>2</sub>; viene quindi registrata la concentrazione di NO misurata dall'analizzatore a convertitore escluso (fase P2);
- fornendo la stessa miscela di cui sopra e variando la concentrazione di ozono generata, vengono create concentrazioni crescenti della miscela di NO + NO<sub>2</sub>; viene quindi registrata la concentrazione di NO<sub>x</sub> misurata dall'analizzatore a convertitore inserito (fase R2).

Infine, per ognuna delle fasi a generatore acceso, la concentrazione di NO<sub>2</sub>, convertito e misurato dallo strumento, si ottiene per differenza R2-P2.

L'efficienza del convertitore viene calcolata in termini percentuali tramite la seguente formula:



$$\text{Conv. Eff. (\%)} = (((R2-P2)-(R1-P1))/(P1-P2))*100$$

La prova, secondo il paragrafo 6.3.2 della norma UNI EN 14792, ha esito ottimale se l'efficienza di conversione risulta almeno pari al 95%; nel caso specifico, le verifiche dell'efficienza del convertitore sotto test (riportate in Allegato 3) sono risultate adeguate.

### 11.0 VERIFICA DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO

Le misure parallele effettuate per la prova QAL2 sono state utilizzate anche per verificare l'Indice di Accuratezza Relativo (IAR) dello SME secondo quanto previsto al punto "4.4" dell'allegato VI alla Parte Quinta del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i..

Occorre premettere che nel caso dei grandi impianti di combustione le procedure di garanzia di qualità dei sistemi di monitoraggio delle emissioni sono soggette alla norma UNI EN 14181:2015, pertanto non si applicano le verifiche di cui al paragrafo "4" dell'allegato VI alla Parte Quinta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. (Rif. D.Lgs. 183/2017).

Il calcolo dello IAR è stato comunque eseguito a titolo conoscitivo, oltre che per continuità rispetto a quanto svolto negli anni precedenti.

In tale decreto viene previsto il calcolo dello IAR (indice di accuratezza relativo) calcolato secondo la seguente formula:

$$IAR = 100 * \left[ 1 - \frac{M + I_c}{M_r} \right]$$

dove:

$M$ : rappresenta la media aritmetica degli  $N$  valori  $X_i$ ;

$X_i$ : rappresenta il valore assoluto della differenza delle concentrazioni misurate dai due sistemi di misura (analizzatore fisso "SME" e analizzatore di riferimento "SRM");

$M_r$ : rappresenta la media dei valori delle concentrazioni rilevate dal sistema di riferimento;



$I_c$ : rappresenta il valore assoluto dell'intervallo di confidenza calcolato per la media degli  $N$  valori  $X_i$  ossia

$$I_c = t_n \frac{S}{\sqrt{N}};$$

$N$ : numero delle misure effettuate;

$t_n$ : rappresenta il t di Student calcolato per il livello di fiducia del 95% e per (n) gradi di libertà pari a (N-1);

$S$ : rappresenta la deviazione standard dei valori  $X_i$ .

La verifica ha esito positivo se il valore di IAR risulta essere superiore a 80 %.

Si precisa che per l'esecuzione della verifica sugli analizzatori di NO<sub>x</sub>, CO e O<sub>2</sub> sono stati utilizzati i dati corretti con le funzioni di taratura (dato grezzo tarato). Di seguito vengono riportati i valori di IAR ottenuti:

Analizzatore	IAR (%)	
	SME TG1	SME TG2
NO	95,89	95,64
CO	95,25	n.c.
O <sub>2</sub>	99,78	99,79

Sulla base dei dati sopra riportati è possibile evidenziare che gli analizzatori possiedono un grado di accuratezza ottimale, in quanto superiore alla soglia dell'80% prevista dalla normativa vigente.

Per il parametro monossido di carbonio nel caso degli analizzatori SME del TG1 il calcolo dello IAR è stato effettuato selezionando le coppie di valori di concentrazione SRM/SME significative, ovvero superiori all'intervallo di fiducia ammesso per il composto (nel caso del CO pari al 10 % dell'ELV, ovvero, nel caso in esame, pari a 3 mg/Nm<sup>3</sup>); nel



caso degli analizzatori SME del TG2 il calcolo dello IAR non è stato effettuato (n.c.), in quanto non sono state rilevate coppie di dati con concentrazione significativa in numero sufficiente (minimo tre) per calcolare l'indice IAR.

Occorre considerare a questo proposito che l'applicazione dell'indice statistico IAR (come riportato nella Linea Guida 87/2013 *"Guida tecnica per i gestori dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni in atmosfera (SME)"* emessa dal Gruppo interagenziale n. 1.1 "Ispezioni e Controlli" composto dalle Agenzie Ambientali ARPA e coordinato da ISPRA), è considerato inefficace per concentrazioni inferiori o prossime al limite di rivelabilità strumentale e, in generale, all'intervallo di fiducia ammesso per singolo composto.

In questi casi per accertare che lo SME sia in grado di effettuare correttamente le operazioni di misura, oltre a fare riferimento agli esiti della prova di variabilità prevista dalla norma UNI EN 14181, si considera il superamento di una verifica di linearità eseguita su 10 punti distribuiti uniformemente sulla scala di misura dell'analizzatore, come eseguito con esito positivo nella campagna analitica in oggetto.

Cabiate 16.03.2021

#### **TECNOLOGIE D'IMPRESA SRL a socio unico**

GESTIONE EMISSIONI:  
(Relatore)

Debora Terlizzi

REFERENTE EMISSIONI IN ATMOSFERA:

Marco Pelozzi

DIREZIONE:

Giorgio Penati







**ERGOSUD S.p.A.**

**Centrale Termoelettrica di Scandale (KR)**

**ALLEGATO N. 1**

**RAPPORTI DI PROVA N.**

**2203184-001(TG1) - 2203184-005 (TG2)**

  <b>LAB N° 00175 L</b>	Rapporto di prova n. 2203184-001	<b>Ergosud S.p.A.</b> SS 107 bis - Località Santa Domenica 88831 - Scandale (KR)
---	-------------------------------------	--

Tipologia di campione

EMISSIONI IN ATMOSFERA - valori rilevati da ns. tecnici

data inizio campionamento: 31/08/2022 data ricevimento: 05/09/2022 data fine fase analitica: 05/09/2022  
data fine campionamento: 31/08/2022 data inizio fase analitica: 31/08/2022 data emissione: 15/09/2022

punto di emissione - sigla: **C1 da impianto turbogas TG1**  
lavorazione in corso: produzione energia elettrica  
principali materie prime: GAS NATURALE  
autorizzazione all'emissione: AIA Prot. DVA-DEC-2011-0000031 del 31/01/2011

Parametro:	Metodo di campionamento/analisi
Diossido di azoto, Monossido di azoto	UNI EN 14792:2017
Monossido di carbonio	UNI EN 15058:2017
Ossigeno	UNI EN 14789:2017
Diossido di carbonio	ISO 12039:2019 Annex A
Vapore acqueo (Umidità)	UNI EN 14790:2017
Velocità e portata	UNI EN ISO 16911-1:2013 solo Annex A

#### Caratteristiche del punto di emissione

direzione flusso alla sezione di misura: verticale  
forma della sezione di misura: circolare  
sezione emissione: 33,17 m<sup>2</sup>

#### Scelta del punto di misura (UNI EN 15259:2008)



Numero di flange di campionamento libere: 4  
lunghezza tratto rettilineo a monte flange (m): <5 diametri idraulici  
lunghezza tratto rettilineo a valle flange (m): <5 diametri idraulici  
test di verifica rappresentatività: esito positivo  
rapporto velocità fumi massima/minima: <3:1

#### Condizioni di normalizzazione

Temperatura: 0 °C  
Pressione: 101300 Pa  
Gas: Secco -  
Ossigeno di riferimento: 15 %

Le informazioni relative alla ragione sociale, alla denominazione e alla posizione del campionamento, alle lavorazioni in corso e alle materie prime utilizzate, alle condizioni di impianto ed ai limiti di legge ove applicabile sono fornite dal cliente  
Il dettaglio dei singoli codici campione è riportato nel verbale di campionamento identificato dal numero di rapporto di prova  
Legenda: "<" corrisponde a "non rilevabile al metodo"  
L'incertezza è calcolata con un livello di probabilità p = 0,95 con un fattore di copertura k=2  
Il presente documento non può essere riprodotto parzialmente se non con approvazione scritta del Responsabile del Laboratorio  
I risultati si riferiscono unicamente ai campioni prelevati nelle succitate condizioni e sottoposti a prova

Referente emissioni in atmosfera  
Ordine dei Chimici della Lombardia  
dr. Marco Pelozzi  
albo prof.n. 2797  
Rapporto di prova firmato digitalmente  
ai sensi della normativa vigente

  <p>LAB N° 00175 L</p>	<p>Rapporto di prova n. 2203184-001</p>	<p><b>Ergosud S.p.A.</b> SS 107 bis - Località Santa Domenica 88831 - Scandale (KR)</p>
---	---	---

Tipologia di campione EMISSIONI IN ATMOSFERA - valori rilevati da ns. tecnici

data inizio campionamento: 31/08/2022 data ricevimento: 05/09/2022 data fine fase analitica: 31/08/2022  
data fine campionamento: 31/08/2022 data inizio fase analitica: 31/08/2022 data emissione: 15/09/2022

frequenza acquisizione dati 15 secondi  
periodo mediazione dati 60 minuti

punto di emissione - sigla: C1 da impianto turbogas TG1  
lavorazione in corso: produzione energia elettrica  
principali materie prime: GAS NATURALE  
autorizzazione all'emissione: AIA Prot. DVA-DEC-2011-0000031 del 31/01/2011

### RISULTATI RILIEVI IN CONTINUO ESEGUITI MEDIANTE SISTEMA DI RIFERIMENTO "SRM"

Data	Ora (solare)	NO <sub>x</sub> ppm	NO <sub>x</sub> come NO mg/Nm <sup>3</sup>	NO <sub>x</sub> come NO <sub>2</sub> mg/Nm <sup>3</sup> (rif. 15 % O <sub>2</sub> )	CO ppm	CO mg/Nm <sup>3</sup>	CO mg/Nm <sup>3</sup> (rif. 15 % O <sub>2</sub> )	O <sub>2</sub> %	Produzione MWe
31/08/2022	18:00	8,2	11,0	12,8	1,8	2,3	1,7	13,14	104,8
31/08/2022	19:00	11,8	15,8	18,4	0,9	1,1	0,8	13,11	139,4
31/08/2022	22:00	10,1	13,6	15,8	0,9	1,1	0,9	13,10	230,0
31/08/2022	23:00	10,0	13,4	15,5	0,8	1,1	0,8	13,06	232,3
31/08/2022	00:00	9,3	12,4	14,3	0,9	1,1	0,8	13,06	233,3
<b>Media:</b>		<b>9,9</b>	<b>13,2</b>	<b>15,4</b>	<b>1,1</b>	<b>1,3</b>	<b>1,0</b>	<b>13,09</b>	
Incertezza:		-	-	± 1.1	-	-	± 0.1	± 0.65	
Limite		-	-	30	-	-	30	-	
Minimo:		8,2	11,0	12,8	0,8	1,1	0,8	13,06	
Massimo:		11,8	15,8	18,4	1,8	2,3	1,7	13,14	

Le informazioni relative alla ragione sociale, alla denominazione e alla posizione del campionamento, alle lavorazioni in corso e alle materie prime utilizzate, alle condizioni di impianto ed ai limiti di legge ove applicabile sono fornite dal cliente

Il dettaglio dei singoli codici campione è riportato nel verbale di campionamento identificato dal numero di rapporto di prova

Legenda: "<" corrisponde a "non rilevabile al metodo"

L'incertezza è calcolata con un livello di probabilità p = 0,95 con un fattore di copertura k=2

Il presente documento non può essere riprodotto parzialmente se non con approvazione scritta del Responsabile del Laboratorio

I risultati si riferiscono unicamente ai campioni prelevati nelle succitate condizioni e sottoposti a prova

Referente emissioni in atmosfera  
Ordine dei Chimici della Lombardia  
dr. Marco Pelozzi  
albo prof.n. 2797  
Rapporto di prova firmato digitalmente  
ai sensi della normativa vigente

  <p><b>LAB N° 00175 L</b></p>	<p>Rapporto di prova n. 2203184-001</p>	<p><b>Ergosud S.p.A.</b> SS 107 bis - Località Santa Domenica 88831 - Scandale (KR)</p>
--	---	---

Tipologia di campione

EMISSIONI IN ATMOSFERA - campione prelevato ns. tecnici

data inizio campionamento: 31/08/2022 data ricevimento: 05/09/2022 data fine fase analitica: 05/09/2022  
data fine campionamento: 31/08/2022 data inizio fase analitica: 31/08/2022 data emissione: 15/09/2022

Punto di emissione - sigla: **C1 da impianto turbogas TG1**  
lavorazione in corso: produzione energia elettrica  
principali materie prime: GAS NATURALE  
autorizzazione all'emissione: AIA Prot. DVA-DEC-2011-0000031 del 31/01/2011

WAF (wall adjust. factor): 0,995		RETICOLO DI VELOCITA'		
K Pitot: 0,84		Data :	31/08/2022	
		Orario :	15:00-15:30	
Bocchello	Quota cm	Temp. °C	DP mm.c.a.	Velocità m/s
A	17	79	10,7	12,38
	53	79	11,6	12,89
	95	79	14,0	14,16
	147	79	12,0	13,11
	222	79	12,5	13,38
B	17	79	10,6	12,32
	53	79	11,4	12,77
	95	79	10,4	12,20
	147	79	12,0	13,11
	222	79	10,9	12,49
C	17	79	16,0	15,13
	53	79	16,8	15,51
	95	79	13,9	14,11
	147	79	12,0	13,11
	222	79	13,0	13,64
D	17	79	17,5	15,83
	53	79	15,8	15,04
	95	79	13,0	13,64
	147	79	13,2	13,75
	222	79	11,8	13,00
Valori Medi sezione		<b>79</b>	<b>13,0</b>	<b>13,58</b>

#### CARATTERISTICHE DI EMISSIONE

Diametro emissione	Temp.	Pressione Atm.	Pressione Assoluta	Pressione Diff.	Ossigeno	Biossido di Carbonio	Massa Molare	Umidità	Frazione Molare H <sub>2</sub> O	Velocità (corr. WAF)	Portata effettiva	Portata Norm. Secca	Portata Norm. Secca (O <sub>2</sub> 15%)
D	Te	pbar	pe	Δp <sub>i</sub>	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	M	U	X <sub>a</sub>	u	Qv <sub>ru</sub>	Qv <sub>rs</sub>	Qv <sub>OdO2ref</sub>
m	°C	Pascal	Pascal	Pascal	%	%	Kg/Kmole	g/Nm <sup>3</sup>		m/s	m <sup>3</sup> /h	Nm <sup>3</sup> /h	Nm <sup>3</sup> /h
6,500	79	100700	100622	127,1	13,74	4,21	28,13	87,0	0,098	13,51	1612985	1121219	1357276
Incertezza:										± 0.34	± 80649		

Le informazioni relative alla ragione sociale, alla denominazione e alla posizione del campionamento, alle lavorazioni in corso e alle materie prime utilizzate, alle condizioni di impianto ed ai limiti di legge ove applicabile sono fornite dal cliente

Il dettaglio dei singoli codici campione è riportato nel verbale di campionamento identificato dal numero di rapporto di prova

Legenda: "<" corrisponde a "non rilevabile al metodo"

L'incertezza è calcolata con un livello di probabilità p = 0,95 con un fattore di copertura k=2



il presente documento non può essere riprodotto parzialmente se non con approvazione scritta del Responsabile del Laboratorio

I risultati si riferiscono unicamente ai campioni prelevati nelle succitate condizioni e sottoposti a prova

J:\TDI\IEP Produzione S.p.a\Centrale Termelettrica di Scandale - ERGOSUD\A\_emissioni in atmosfera\Anno 2022\analisi TG1\_220915\_Ali1\TERLIZZI\Mariani

Referente emissioni in atmosfera  
Ordine dei Chimici della Lombardia  
dr. Marco Pelozzi  
albo prof.n. 2797

Rapporto di prova firmato digitalmente  
ai sensi della normativa vigente

  <b>LAB N° 00175 L</b>	Rapporto di prova n. 2203184-005	<b>Ergosud S.p.A.</b> SS 107 bis - Località Santa Domenica 88831 - Scandale (KR)
---	-------------------------------------	--

Tipologia di campione

EMISSIONI IN ATMOSFERA - valori rilevati da ns. tecnici

data inizio campionamento: 31/08/2022 data ricevimento: 05/09/2022 data fine fase analitica: 05/09/2022  
data fine campionamento: 31/08/2022 data inizio fase analitica: 31/08/2022 data emissione: 15/09/2022

punto di emissione - sigla: **C2 da impianto turbogas TG2**  
lavorazione in corso: produzione energia elettrica  
principali materie prime: GAS NATURALE  
autorizzazione all'emissione: AIA Prot. DVA-DEC-2011-0000031 del 31/01/2011

Parametro:	Metodo di campionamento/analisi
Ossidi di azoto	UNI EN 14792:2017
Monossido di carbonio	UNI EN 15058:2017
Ossigeno	UNI EN 14789:2017
Diossido di carbonio/Carbon dioxide	ISO 12039:2019 Annex A
Vapore acqueo (Umidità)	UNI EN 14790:2017
Portata, temperatura, velocità, pressione	UNI EN ISO 16911-1:2013 esclusi annex B, C, D ed E

#### Caratteristiche del punto di emissione

direzione flusso alla sezione di misura: verticale  
forma della sezione di misura: circolare  
sezione emissione: 33,17 m<sup>2</sup>

#### Scelta del punto di misura (UNI EN 15259:2008)

Numero di flange di campionamento libere: 4  
lunghezza tratto rettilineo a monte flange: <5 diametri idraulici  
lunghezza tratto rettilineo a valle flange: <5 diametri idraulici  
test di verifica rappresentatività: esito positivo  
rapporto velocità fumi massima/minima: <3:1

#### Condizioni di normalizzazione

Temperatura: 0 °C  
Pressione: 101300 Pa  
Gas: Secco -  
Ossigeno di riferimento: 15 %

Il dettaglio dei singoli codici campione è riportato nel verbale di campionamento identificato dal numero di rapporto di prova

Legenda: "<" corrisponde a "non rilevabile al metodo"

L'incertezza è calcolata con un livello di probabilità p = 0,95 con un fattore di copertura k=2

Il presente documento non può essere riprodotto parzialmente se non con approvazione scritta del Responsabile del Laboratorio



I risultati si riferiscono unicamente ai campioni prelevati nelle succitate condizioni e sottoposti a prova

Le informazioni relative alla ragione sociale, alla denominazione e alla posizione del campionamento, alle lavorazioni in corso e alle

materie prime utilizzate, alle condizioni di impianto ed ai limiti di legge ove applicabile sono fornite dal cliente

J:\TDI\IEP Produzione S.p.a\Centrale Termoelettrica di Scandale - ERGOSUD\A\_emissioni in atmosfera\Anno 2022\analisi TG2\_220915\_Ali1\TERLIZZI\Mariani

Referente emissioni in atmosfera  
Ordine dei Chimici della Lombardia  
dr. Marco Pelozzi  
albo prof.n. 2797  
Rapporto di prova firmato digitalmente  
ai sensi della normativa vigente

  <b>LAB N° 00175 L</b>	Rapporto di prova n. 2203184-005	<b>Ergosud S.p.A.</b> SS 107 bis - Località Santa Domenica 88831 - Scandale (KR)
---	-------------------------------------	--

**Tipologia di campione** EMISSIONI IN ATMOSFERA - valori rilevati da ns. tecnici

data inizio campionamento: 31/08/2022      data ricevimento: 05/09/2022      data fine fase analitica: 31/08/2022  
 data fine campionamento: 31/08/2022      data inizio fase analitica: 31/08/2022      data emissione: 15/09/2022

frequenza acquisizione dati 15 secondi  
 periodo mediazione dati 60 minuti

punto di emissione - sigla: **C2 da impianto turbogas TG2**  
 lavorazione in corso: produzione energia elettrica  
 principali materie prime: GAS NATURALE  
 autorizzazione all'emissione: AIA Prot. DVA-DEC-2011-0000031 del 31/01/2011

### RISULTATI RILIEVI IN CONTINUO ESEGUITI MEDIANTE SISTEMA DI RIFERIMENTO "SRM"

Data	Ora	NO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO	CO	O <sub>2</sub>	Produzione
			come NO	come NO <sub>2</sub>					
		ppm	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	ppm	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	%	MWe
			(rif. 15 % O <sub>2</sub> )			(rif. 15 % O <sub>2</sub> )			
31/08/2022	01:00	9,3	12,5	14,7	0,9	1,2	0,9	13,18	226,4
31/08/2022	02:00	9,7	13,0	15,4	0,9	1,1	0,9	13,21	235,9
31/08/2022	03:00	9,8	13,1	15,5	1,0	1,3	1,0	13,23	235,8
31/08/2022	04:00	9,8	13,1	15,5	1,1	1,4	1,1	13,24	237,9
31/08/2022	05:00	9,8	13,1	15,6	1,2	1,5	1,1	13,25	237,5
31/08/2022	06:00	9,8	13,2	15,6	1,2	1,6	1,2	13,25	239,0
31/08/2022	07:00	9,9	13,3	15,7	1,3	1,6	1,2	13,25	239,2
31/08/2022	08:00	9,8	13,2	15,5	1,1	1,3	1,0	13,23	232,7
<b>Media:</b>		<b>9,7</b>	<b>13,1</b>	<b>15,4</b>	<b>1,1</b>	<b>1,4</b>	<b>1,1</b>	<b>13,23</b>	
Incertezza:		-	-	± 1.1	-	-	± 0.1	± 0.66	
Limite		-	-	30	-	-	30	-	
Minimo:		9,3	12,5	14,7	0,9	1,1	0,9	13,18	
Massimo:		9,9	13,3	15,7	1,3	1,6	1,2	13,25	

Le informazioni relative alla ragione sociale, alla denominazione e alla posizione del campionamento, alle lavorazioni in corso e alle materie prime utilizzate, alle condizioni di impianto ed ai limiti di legge ove applicabile sono fornite dal cliente

Il dettaglio dei singoli codici campione è riportato nel verbale di campionamento identificato dal numero di rapporto di prova

Legenda: "<" corrisponde a "non rilevabile al metodo"

L'incertezza è calcolata con un livello di probabilità p = 0,95 con un fattore di copertura k=2

Il presente documento non può essere riprodotto parzialmente se non con approvazione scritta del Responsabile del Laboratorio

I risultati si riferiscono unicamente ai campioni prelevati nelle succitate condizioni e sottoposti a prova

Referente emissioni in atmosfera  
 Ordine dei Chimici della Lombardia  
 dr. Marco Pelozzi  
 albo prof.n. 2797  
 Rapporto di prova firmato digitalmente  
 ai sensi della normativa vigente

  <b>LAB N° 00175 L</b>	Rapporto di prova n. 2203184-005	<b>Ergosud S.p.A.</b> SS 107 bis - Località Santa Domenica 88831 - Scandale (KR)
---	-------------------------------------	--

*Tipologia di campione* EMISSIONI IN ATMOSFERA - campione prelevato ns. tecnici  
*data inizio campionamento:* 31/08/2022 *data ricevimento:* 05/09/2022 *data fine fase analitica:* 05/09/2022  
*data fine campionamento:* 31/08/2022 *data inizio fase analitica:* 31/08/2022 *data emissione:* 15/09/2022  
*Punto di emissione - sigla:* **C2 da impianto turbogas TG2**  
*lavorazione in corso:* produzione energia elettrica  
*principali materie prime:* GAS NATURALE  
*autorizzazione all'emissione:* AIA Prot. DVA-DEC-2011-0000031 del 31/01/2011

WAF (wall adjust. factor): 0,995		RETICOLO DI VELOCITA'		
K Pitot: 0,83		Data :	31/08/2022	
		Orario :	10:00-10:30	
Bocchello	Quota cm	Temp. °C	DP mm.c.a.	Velocità m/s
A	17	81	13,3	13,74
	53	81	14,5	14,34
	95	81	14,0	14,09
	147	81	12,3	13,21
	222	81	12,6	13,37
B	17	81	11,9	12,99
	53	81	12,5	13,32
	95	81	11,8	12,94
	147	81	12,7	13,42
	222	81	11,0	12,49
C	17	81	13,6	13,89
	53	81	14,5	14,34
	95	81	12,3	13,21
	147	81	11,8	12,94
	222	81	12,6	13,37
D	17	81	11,8	12,94
	53	81	10,5	12,21
	95	81	11,0	12,49
	147	81	11,3	12,66
	222	81	10,3	12,09
Valori Medi sezione		<b>81</b>	<b>12,3</b>	<b>13,20</b>

#### CARATTERISTICHE DI EMISSIONE

Diametro emissione	Temp.	Pressione Atm.	Pressione Assoluta	Pressione Diff.	Ossigeno	Biossido di Carbonio	Massa Molare	Umidità	Frazione Molare H <sub>2</sub> O	Velocità (corr. WAF)	Portata effettiva	Portata Norm. Secca	Portata Norm. Secca (O <sub>2</sub> 15%)
D	Te	pbar	pe	Δp <sub>i</sub>	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	M	U	X <sub>a</sub>	u	Q <sub>v,ru</sub>	Q <sub>v,rs</sub>	Q <sub>v,Od02ref</sub>
m	°C	Pascal	Pascal	Pascal	%	%	Kg/Kmole	g/Nm <sup>3</sup>		m/s	m <sup>3</sup> /h	Nm <sup>3</sup> /h	Nm <sup>3</sup> /h
6,500	81	100700	100644	120,8	13,16	4,90	27,86	118,4	0,128	13,14	1568590	1047429	1368640
Incertezza:										± 0.3	± 78430		

Le informazioni relative alla ragione sociale, alla denominazione e alla posizione del campionamento, alle lavorazioni in corso e alle materie prime utilizzate, alle condizioni di impianto ed ai limiti di legge ove applicabile sono fornite dal cliente

Il dettaglio dei singoli codici campione è riportato nel verbale di campionamento identificato dal numero di rapporto di prova

Legenda: "<" corrisponde a "non rilevabile al metodo"

L'incertezza è calcolata con un livello di probabilità p = 0,95 con un fattore di copertura k=2

Il presente documento non può essere riprodotto parzialmente se non con approvazione scritta del Responsabile del Laboratorio

I risultati si riferiscono unicamente ai campioni prelevati nelle succitate condizioni e sottoposti a prova

J:\TDI\IEP Produzione S.p.a\Centrale Termoelettrica di Scandale - ERGOSUDIA\_emissioni in atmosfera\Anno 2022\analisi TG2\_220915\_Ali1\TERLIZZI\Mariani

Referente emissioni in atmosfera  
Ordine dei Chimici della Lombardia  
dr. Marco Pelozzi  
albo prof.n. 2797

Rapporto di prova firmato digitalmente  
ai sensi della normativa vigente



**ERGOSUD S.p.A.**

**Centrale Termoelettrica di Scandale (KR)**

**ALLEGATO N. 2**


**ELABORAZIONI QAL2 TG1 / ELABORAZIONI AST TG2**





TECNOLOGIE D'IMPRESA Srl a socio unico  
Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl  
Via Don Minzoni, 15 – 22060 CABIATE – CO - Tel. 031 76991 – Fax 031 7699199  
www.tecnoimp.it e-mail info@tecnoimp.it  
Cap. Soc. Euro 1.000.000 – C.F. 05100520153 – P.IVA 02061610131



 LAB N° 00175 L	AST - PROVA DI SORVEGLIANZA ANNUALE - Metodo di prova: UNI EN 14181:2015  Allegato al Rapporto di prova n. 2203184-001	<b>Ergosud S.p.A.</b> SS 107 bis - Località Santa Domenica 88831 - Scandale (KR)
---	--	--

PARAMETRO: OSSIDI DI AZOTO		Analizzatore Siemens Ultramat 6E s/n N1 - AN - 196
Metodo del SME		continuo, NDIR (infrarosso non dispersivo)
Metodo di riferimento normalizzato (SRM)		UNI EN 14792:2017
Valore limite di emissione (ELV) per condizioni normalizzate (0°C, 1013 hPa, gas secco) al 15 % di O <sub>2</sub>		30 mg/Nm <sup>3</sup> <sub>s,rif</sub> O <sub>2,rif</sub> (%): 15
Requisiti per la percentuale relativa all'ELV (da D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.)		20 %
Funzione di taratura (determinata durante la prova QAL2)		$\hat{Y}_i = 1,146 * x_i - 0,145$
Intervallo di taratura valido alle condizioni normalizzate (0°C, 1013 hPa, gas secco, 15 % O <sub>2</sub> )		Da 0 a 28,57 mg/Nm <sup>3</sup>

CAMPIONAMENTO			CONDIZIONI IMPIANTO	SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)						SISTEMA DI MISURA DELLE EMISSIONI (SME)						SCOSTAMENTO		
Data	Ora	Durata	Potenza generata	NO <sub>x</sub>	T	P	O <sub>2</sub>	Umidità	NO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	T	P	O <sub>2</sub>	Umidità	NO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>		
		(SME)*	TG1	$y_i$	$t_i$	$p_i$	$o_i$	$hi$	$y_{i,s,rif}$	$x_i$	$t_i$	$p_i$	$o_i$	$hi$	$\hat{Y}_i$	$\hat{Y}_{i,s,rif}$	$D_i = y_{i,s,rif} - \hat{Y}_{i,s,rif}$	$(D_i - D_{i,med})^2$
		min	MWe	mg/Nm <sup>3</sup>	°C	hPa	%	%	mg/Nm <sup>3</sup> <sub>s,rif</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	°C	hPa	%	%	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup> <sub>s,rif</sub>	mg/Nm <sup>3</sup> <sub>s,rif</sub>	$(mg/Nm^3_{s,rif})^2$
31/08/2022	18:00	60	104,8	11,0	0,0	1013	13,14	0,0	12,8	11,9	0,0	1013	13,77	5,0	13,5	17,1	-4,3	1,7
31/08/2022	19:00	60	139,4	15,8	0,0	1013	13,11	0,0	18,4	15,0	0,0	1013	13,41	5,0	17,0	20,6	-2,2	0,6
31/08/2022	22:00	60	230,0	13,6	0,0	1013	13,10	0,0	15,8	14,4	0,0	1013	13,13	5,0	16,3	19,1	-3,3	0,1
31/08/2022	23:00	60	232,3	13,4	0,0	1013	13,06	0,0	15,5	13,5	0,0	1013	13,12	5,0	15,3	17,8	-2,3	0,4
31/08/2022	00:00	60	233,3	12,4	0,0	1013	13,06	0,0	14,3	13,0	0,0	1013	13,11	5,0	14,7	17,1	-2,8	0,0
				Media $y_i$						Media $x_i$						$D_{i,med} = \text{Media } D_i$		$\sum (D_i - D_{i,med})^2$
				13,2						13,5						-3,0		2,8

\* numero di dati al minuto validati (SME)

TEST DI VARIABILITA'	
N	5
$S_D$	0,83
$k_v$	0,9161
$\sigma_0 = PE/1.96$	3,06
$1.5 \sigma_0 k_v$	4,21
$S_D < 1.5 \sigma_0 k_v$ : esito test positivo	

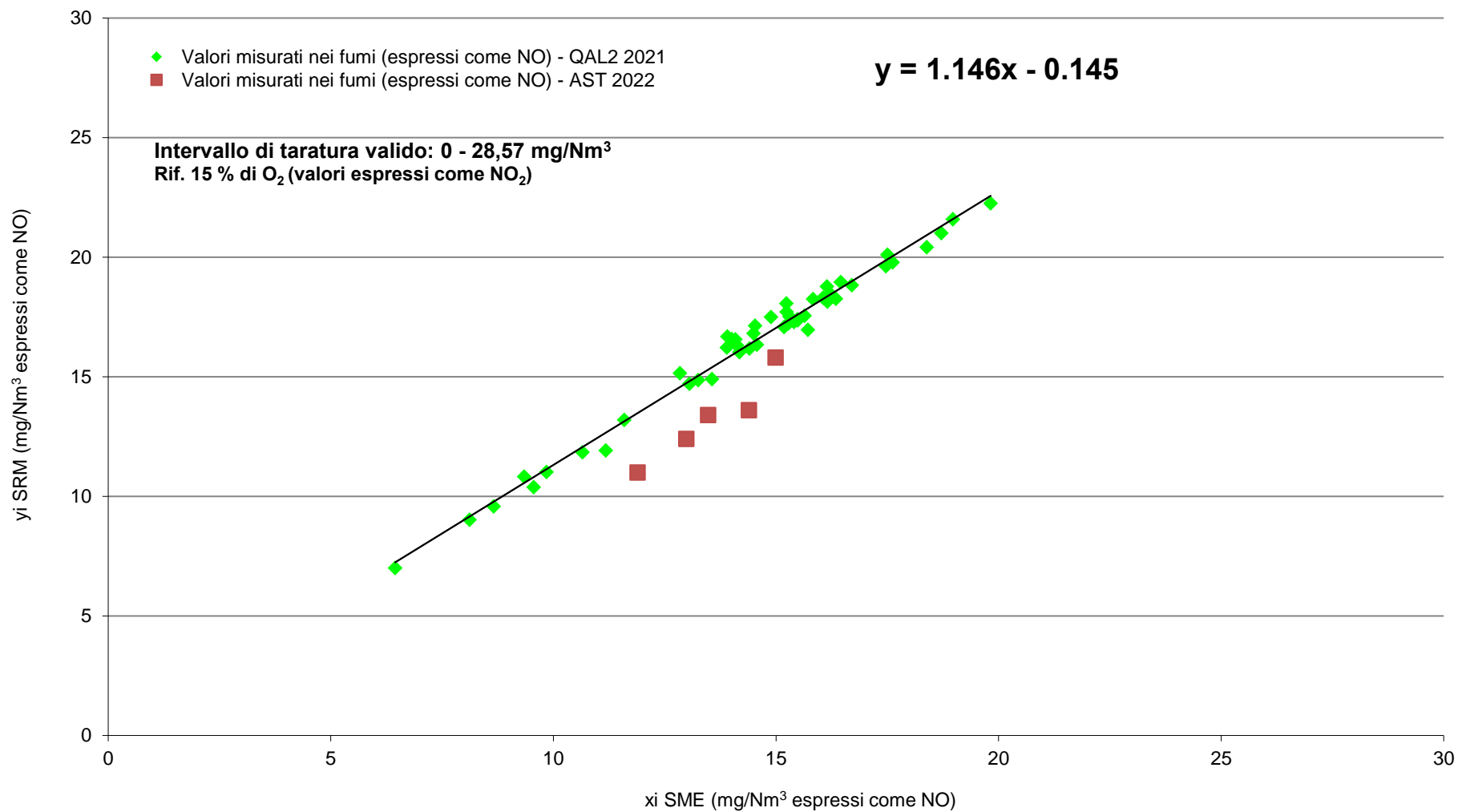
ACCETTAZIONE DELLA TARATURA	
$ID_{i,med} I$	2,99
$t_{0.95(N-1)}$	2,132
$t_{0.95(N-1)} (S_D / \sqrt{N}) + \sigma_0$	3,85
$ID_{i,med} I < t_{0.95(N-1)} (S_D / \sqrt{N}) + \sigma_0$	
esito test positivo: taratura accettata	

#### LEGENDA:

N	numero di campioni accoppiati nelle misurazioni parallele
$y_i$	i-esimo valore del SRM alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca, con espressione come NO
$x_i$	i-esimo valore del SME alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca, con espressione come NO
$y_{i,s,rif}$	i-esimo valore del SRM alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca, con riferimento al 15 % di O <sub>2</sub>
$\hat{Y}_i$	i-esimo valore del SRM alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca, con riferimento al 15 % di O <sub>2</sub> , con espressione come NO
$\hat{Y}_{i,s,rif}$	i-esimo valore tarato del SME alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca, con espressione come NO
$S_D$	i-esimo valore tarato del SME alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca, con riferimento al 15 % di O <sub>2</sub> , con espressione come NO <sub>2</sub>
$\sigma_0$	incertezza fornita dal legislatore espressa come % del ELV (PE con fattore di copertura K=1,96 corrispondente ad un livello di fiducia del 95%)
$k_v$	valori di una prova $\chi^2$ con un valore $\beta$ del 50 %
$t_{0.95(N-1)}$	variabile casuale t di Student calcolate per un livello di fiducia del 95 % e per N-1 gradi di libertà

Referente emissioni in atmosfera  
dr. Marco Pelozzi  
albo prof.n. 2797  
Rapporto di prova firmato digitalmente  
ai sensi della normativa vigente  
Ordine dei Chimici della Lombardia

**Ergosud S.p.A. - Centrale di Scandale**  
**Funzione di taratura analizzatore NO SME TG1 - QAL2 2021**  
**+ PROVA AST 2022**





TECNOLOGIE D'IMPRESA S.r.l a socio unico  
Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl  
Via Don Minzoni, 15 – 22060 CABIATE – CO - Tel. 031 76991 – Fax 031 7699199  
www.tecnimp.it e-mail info@tecnimp.it  
Cap. Soc. Euro 1.000.000 – C.F. 05100520153 – P.IVA 02061610131



LAB N° 00175 L

AST - PROVA DI SORVEGLIANZA ANNUALE - Metodo di prova: UNI EN 14181:2015

Allegato al Rapporto di prova n. 2203184-001

**Ergosud S.p.A.**  
SS 107 bis - Località Santa Domenica  
88831 - Scandale (KR)

**Punto di emissione C1 da impianto turbogas TG1**

PARAMETRO: MONOSSIDO DI CARBONIO	Analizzatore Siemens Ultramat 6E s/n N1 - UN - 0451
Metodo del SME	continuo, NDIR (infrarosso non dispersivo)
Metodo di riferimento normalizzato (SRM)	UNI EN 14792:2017
Valore limite di emissione (ELV) per condizioni normalizzate (0°C, 1013 hPa, gas secco) al 15 % di O <sub>2</sub>	30 mg/Nm <sup>3</sup> <sub>s,rif</sub> O <sub>2,rif</sub> (%): 15
Requisiti per la percentuale relativa all'ELV (da D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.)	10 %
Funzione di taratura (determinata durante la prova QAL2)	$\hat{Y}_i = 1,048 * x_i - 0,594$
Intervallo di taratura valido alle condizioni normalizzate (0°C, 1013 hPa, gas secco, 15 % O <sub>2</sub> )	Da 0 a 25,41 mg/Nm <sup>3</sup>

CAMPIONAMENTO			CONDIZIONI IMPIANTO	SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)						SISTEMA DI MISURA DELLE EMISSIONI (SME)						SCOSTAMENTO		
Data	Ora	Durata	Potenza generata	CO	T	P	O <sub>2</sub>	Umidità	CO	CO	T	P	O <sub>2</sub>	Umidità	CO	CO		
		(SME)*	TG1	$y_i$	$t_i$	$p_i$	$o_i$	$hi$	$y_{i,s,rif}$	$x_i$	$t_i$	$p_i$	$o_i$	$hi$	$\hat{Y}_i$	$\hat{Y}_{i,s,rif}$	$D_i=y_{i,s,rif}-\hat{Y}_{i,s,rif}$	$(D_i-D_{i,med})^2$
		min	MWe	mg/Nm <sup>3</sup> <sub>s,rif</sub>	°C	hPa	%	%	mg/Nm <sup>3</sup> <sub>s,rif</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	°C	hPa	%	%	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup> <sub>s,rif</sub>	mg/Nm <sup>3</sup> <sub>s,rif</sub>	(mg/Nm <sup>3</sup> <sub>s,rif</sub> ) <sup>2</sup>
31/08/2022	18:00	60	104,8	<b>2,3</b>	0,0	1013	13,14	0,0	2,7	<b>4,0</b>	0,0	1013	13,77	0,0	3,6	4,5	-1,9	6,5
31/08/2022	19:00	60	139,4	<b>1,1</b>	0,0	1013	13,11	0,0	1,3	<b>1,4</b>	0,0	1013	13,41	0,0	0,9	1,0	0,2	0,2
31/08/2022	22:00	60	230,0	<b>1,1</b>	0,0	1013	13,10	0,0	1,3	<b>0,2</b>	0,0	1013	13,13	0,0	-0,4	-0,4	1,7	1,1
31/08/2022	23:00	60	232,3	<b>1,1</b>	0,0	1013	13,06	0,0	1,2	<b>0,2</b>	0,0	1013	13,12	0,0	-0,4	-0,4	1,6	0,9
31/08/2022	00:00	60	233,3	<b>1,1</b>	0,0	1013	13,06	0,0	1,2	<b>0,2</b>	0,0	1013	13,11	0,0	-0,4	-0,5	1,7	1,1
				<b>Media <math>y_i</math></b>						<b>Media <math>x_i</math></b>						<b><math>D_{i,med}=Media\ D_i</math></b>	<b><math>\sum(D_i-D_{i,med})^2</math></b>	
				<b>1,3</b>						<b>1,2</b>						<b>0,7</b>	<b>9,8</b>	

\* numero di dati al minuto validati (SME)

TEST DI VARIABILITA'	
<b>N</b>	5
<b>S<sub>D</sub></b>	1,56
<b>k<sub>v</sub></b>	0,9161
<b>σ<sub>0</sub> = PE/1.96</b>	1,53
<b>1.5 σ<sub>0</sub> k<sub>v</sub></b>	2,10
<b>S<sub>D</sub> &lt; 1.5 σ<sub>0</sub> k<sub>v</sub>: esito test positivo</b>	

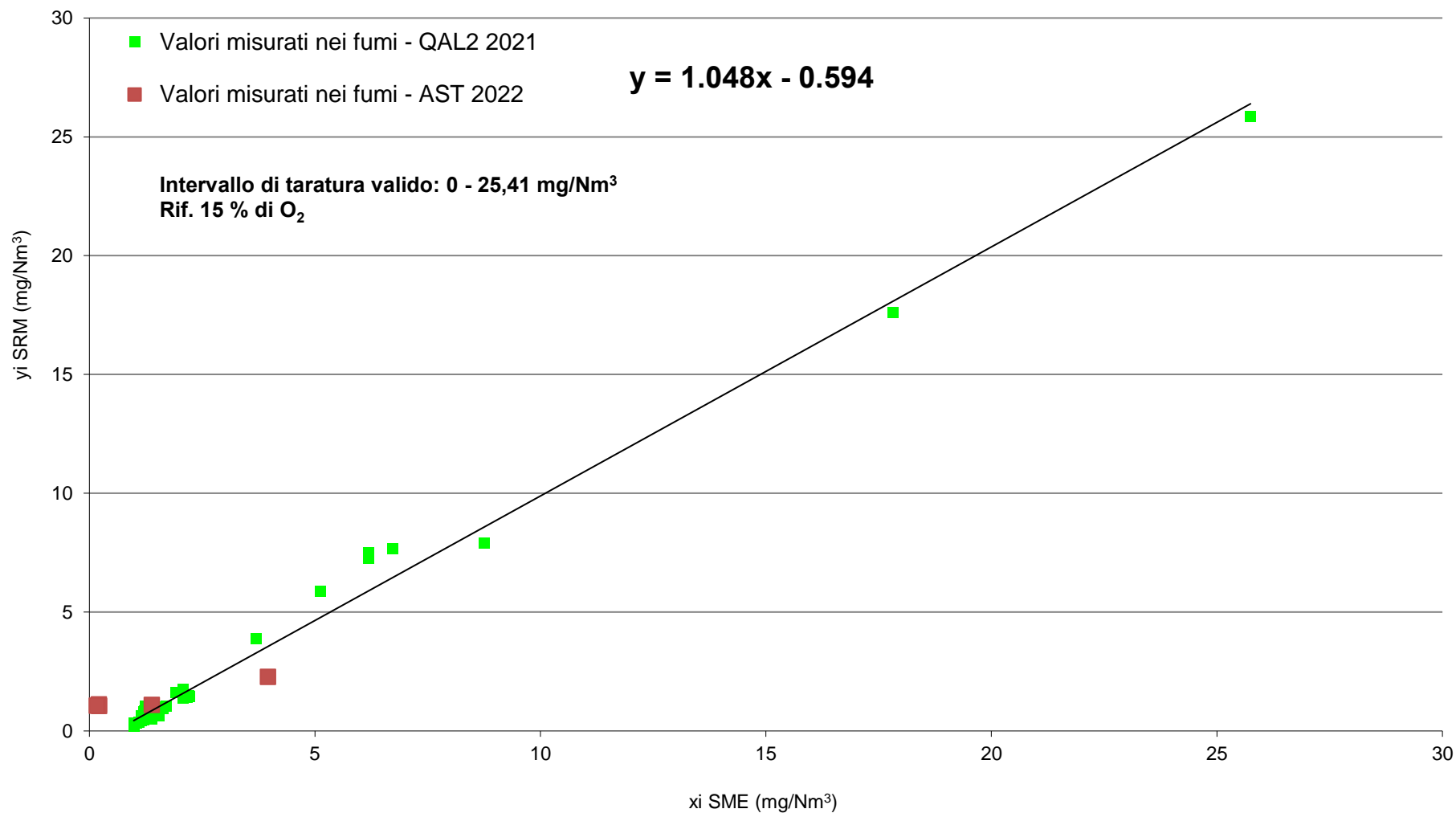
ACCETTAZIONE DELLA TARATURA	
<b>ID<sub>i,med</sub> I</b>	0,70
<b>t<sub>0,95(N-1)</sub></b>	2,132
<b>t<sub>0,95(N-1)</sub> (S<sub>D</sub> / √N) + σ<sub>0</sub></b>	3,02
<b>ID<sub>i,med</sub> I &lt; t<sub>0,95(N-1)</sub> (S<sub>D</sub> / √N) + σ<sub>0</sub></b>	
<b>esito test positivo: taratura accettata</b>	

**LEGENDA:**

*N* numero di campioni accoppiati nelle misurazioni parallele  
*y<sub>i</sub>* i-esimo valore del SRM alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca  
*x<sub>i</sub>* i-esimo valore del SME alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca  
*y<sub>i,s,rif</sub>* i-esimo valore del SRM alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca, con riferimento al 15 % di O<sub>2</sub>  
*Ŷ<sub>i</sub>* i-esimo valore del SRM alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca, con riferimento al 15 % di O<sub>2</sub>  
*Ŷ<sub>i,s,rif</sub>* i-esimo valore tarato del SME alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca  
*S<sub>D</sub>* i-esimo valore tarato del SME alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca, con riferimento al 15 % di O<sub>2</sub>  
*σ<sub>0</sub>* incertezza fornita dal legislatore espressa come % del ELV (PE con fattore di copertura K=1,96 corrispondente ad un livello di fiducia del 95%)  
*k<sub>v</sub>* valori di una prova χ<sup>2</sup> con un valore β del 50 %  
*t<sub>0,95(N-1)</sub>* variabile casuale t di Student calcolate per un livello di fiducia del 95 % e per N-1 gradi di libertà

Referente emissioni in atmosfera  
dr. Marco Pelozzi  
albo prof.n. 2797  
Rapporto di prova firmato digitalmente  
ai sensi della normativa vigente  
Ordine dei Chimici della Lombardia

**Ergosud S.p.A. - Centrale di Scandale**  
**Funzione di taratura analizzatore CO SME TG1 - QAL2 2021**  
**+ PROVA AST 2022**





TECNOLOGIE D'IMPRESA Srl a socio unico  
Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl  
Via Don Minzoni, 15 – 22060 CABIATE – CO - Tel. 031 76991 – Fax 031 7699199  
www.tecnoimp.it e-mail info@tecnoimp.it  
Cap. Soc. Euro 1.000.000 – C.F. 05100520153 – P.IVA 02061610131



LAB N° 00175 L

AST - PROVA DI SORVEGLIANZA ANNUALE - Metodo di prova: UNI EN 14181:2015

Allegato al Rapporto di prova n. 2203184-001

**Ergosud S.p.A.**  
SS 107 bis - Località Santa Domenica  
88831 - Scandale (KR)

**Punto di emissione C1 da impianto turbogas TG1**

PARAMETRO: OSSIGENO			
Metodo del SME		Analizzatore Siemens Oxymat 6E s/n N1 - UN - 0451	
Metodo di riferimento normalizzato (SRM)		UNI EN 14789:2017	
Valore limite applicabile "ELV" (Rif. ISPRA/ARPA/APPA: Guida Tecnica per i gestori dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni in atmosfera, aggiornamento 2012)	21	%secco	
Intervallo di confidenza al 95 % (Rif. ISPRA/ARPA/APPA: Guida Tecnica per i gestori dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni in atmosfera, aggiornamento 2012)	10	% ELV =	2,1 % secco
Funzione di taratura (determinata durante la prova QAL2 del 2019)	$\hat{Y}_i =$	$0,997 \cdot x_i +$	0,060

CAMPIONAMENTO				SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)					SISTEMA DI MISURA DELLE EMISSIONI (SME)						SCOSTAMENTO	
Data	Ora	Durata	CONDIZIONI IMPIANTO	O <sub>2</sub>	T	P	Umidità	O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	T	P	Umidità	O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>		
		(SME)*	Potenza generata	$y_i$	$t_i$	$p_i$	$h_i$	$y_{i,s}$	$x_i$	$t_i$	$p_i$	$h_i$	$\hat{Y}_i$	$\hat{Y}_{i,s,rif}$	$D_i=y_{i,s,rif}-\hat{Y}_{i,s,rif}$	$(D_i-D_{i,med})^2$
		min	TG1	%	°C	hPa	%	%	%	°C	hPa	%	%	%	% <sub>s,rif</sub>	(% <sub>s,rif</sub> ) <sup>2</sup>
31/08/2022	18:00	60	104,8	<b>13,14</b>	0	1013	0,00	13,14	<b>13,77</b>	0	1013	0,00	13,79	13,79	-0,66	0,17
31/08/2022	19:00	60	139,4	<b>13,11</b>	0	1013	0,00	13,10	<b>13,41</b>	0	1013	0,00	13,43	13,43	-0,33	0,01
31/08/2022	22:00	60	230,0	<b>13,10</b>	0	1013	0,00	13,09	<b>13,13</b>	0	1013	0,00	13,15	13,15	-0,06	0,03
31/08/2022	23:00	60	232,3	<b>13,06</b>	0	1013	0,00	13,05	<b>13,12</b>	0	1013	0,00	13,14	13,14	-0,09	0,02
31/08/2022	00:00	60	233,3	<b>13,06</b>	0	1013	0,00	13,06	<b>13,11</b>	0	1013	0,00	13,13	13,13	-0,07	0,03
				Media $y_i$					Media $x_i$						$D_{i,med}=Media\ D_i$	$\sum (D_i-D_{i,med})^2$
				<b>13,09</b>					<b>13,31</b>						-0,24	0,27

\* numero di dati al minuto validati (SME)

TEST DI VARIABILITA'	
N	5
$S_D$	0,26
$k_v$	0,9161
$\sigma_0 = PE/1.96$	1,07
$1.5 \sigma_0 k_v$	1,47
$S_D < 1.5 \sigma_0 k_v$ ; esito test positivo	

ACCETTAZIONE DELLA TARATURA	
$ID_{i,med}$	0,24
$t_{0,95(N-1)}$	2,132
$t_{0,95(N-1)} (S_D / \sqrt{N}) + \sigma_0$	1,32
$ID_{i,med} < t_{0,95(N-1)} (S_D / \sqrt{N}) + \sigma_0$	
esito test positivo: taratura accettata	

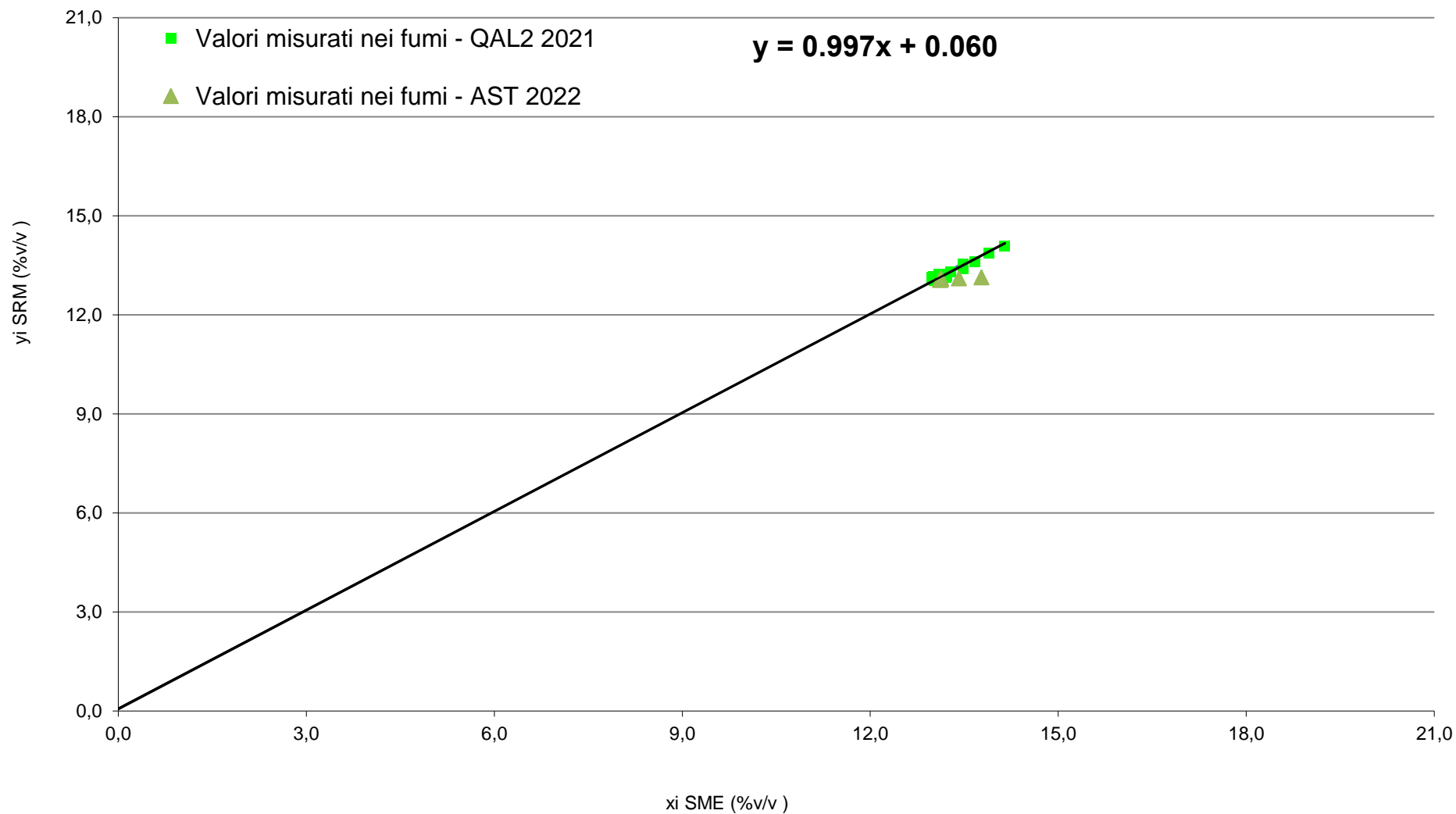
**LEGENDA:**

N numero di campioni accoppiati nelle misurazioni parallele  
 $y_i$  i-esimo valore SRM in %, su base secca  
 $x_i$  i-esimo valore SME in % su base secca  
 $y_{i,s,rif}$  i-esimo valore SRM in %, su base secca  
 $\hat{Y}_i$  i-esimo valore SME tarato, in % su base secca  
 $\hat{Y}_{i,s,rif}$  i-esimo valore tarato SME in %, su base secca  
 $S_D$  deviazione standard degli scostamenti  $D_i$   
 $\sigma_0$  incertezza fornita dal legislatore espressa come % del ELV (PE con fattore di copertura  $K=1,96$  corrispondente ad un livello di fiducia del 95 %)  
 $k_v$  valori di una prova  $\chi^2$  con un valore  $\beta$  del 50 %  
 $t_{0,95(N-1)}$  variabile casuale  $t$  di Student calcolate per un livello di fiducia del 95 % e per  $N-1$  gradi di libertà

Ordine dei Chimici della Lombardia  
dr. Marco Pelozzi  
albo prof.n. 2797

Rapporto di prova firmato digitalmente  
ai sensi della normativa vigente  
Referente emissioni in atmosfera

**Ergosud S.p.A. - Centrale di Scandale**  
**Funzione di taratura analizzatore O<sub>2</sub> SME TG1 - QAL2 2021**  
**+ PROVA AST 2022**





TECNOLOGIE D'IMPRESA Srl a socio unico  
Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl  
Via Don Minzoni, 15 – 22060 CABIATE – CO - Tel. 031 76991 – Fax 031 7699199  
www.tecnimp.it e-mail info@tecnimp.it  
Cap. Soc. Euro 1.000.000 – C.F. 05100520153 – P.IVA 02061610131



LAB N° 00175 L

AST - PROVA DI SORVEGLIANZA ANNUALE - Metodo di prova: UNI EN 14181:2015

Allegato al Rapporto di prova n. 2203184-005

**Ergosud S.p.A.**  
SS 107 bis - Località Santa Domenica  
88831 - Scandale (KR)

**Punto di emissione C2 da impianto turbogas TG2**

PARAMETRO: OSSIDI DI AZOTO	Analizzatore Siemens Ultramat 6E s/n N1-AN-0448
Metodo del SME	continuo, NDIR (infrarosso non dispersivo)
Metodo di riferimento normalizzato (SRM)	UNI EN 14792:2017
Valore limite di emissione (ELV) per condizioni normalizzate (0°C, 1013 hPa, gas secco) al 15 % di O <sub>2</sub>	30 mg/Nm <sup>3</sup> <sub>s,rif</sub> O <sub>2,rif</sub> (%): 15
Requisiti per la percentuale relativa all'ELV (da D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.)	20 %
Funzione di taratura (determinata durante la prova QAL2)	$\hat{Y}_i = 1,050 \cdot x_i - 2,664$
Intervallo di taratura valido alle condizioni normalizzate (0°C, 1013 hPa, gas secco, 15 % O <sub>2</sub> )	Da 0 a 18,51 mg/Nm <sup>3</sup>

CAMPIONAMENTO			CONDIZIONI IMPIANTO	SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)						SISTEMA DI MISURA DELLE EMISSIONI (SME)						SCOSTAMENTO			
Data	Ora	Durata	Potenza generata	NO <sub>x</sub>	T	P	O <sub>2</sub>	Umidità	NO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	T	P	O <sub>2</sub>	Umidità	NO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>			
		(SME)*	TG2	$y_i$	$t_i$	$p_i$	$o_i$	$hi$	$y_{i,s,rif}$	$x_i$	$t_i$	$p_i$	$o_i$	$hi$	$\hat{Y}_i$	$\hat{Y}_{i,s,rif}$	$D_i=y_{i,s,rif}-\hat{Y}_{i,s,rif}$	$(D_i-D_{i,med})^2$	
		min	MWe	mg/Nm <sup>3</sup>	°C	hPa	%	%	mg/Nm <sup>3</sup> <sub>s,rif</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	°C	hPa	%	%	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup> <sub>s,rif</sub>	mg/Nm <sup>3</sup> <sub>s,rif</sub>	$(mg/Nm^3_{s,rif})^2$	
31/08/2022	01:00	60	226,4	<b>12,5</b>	0,0	1013	13,18	0,0	14,7	<b>13,5</b>	0,0	1013	13,19	0,0	11,5	13,5	1,2	0,0	
31/08/2022	02:00	60	235,9	<b>13,0</b>	0,0	1013	13,21	0,0	15,4	<b>13,8</b>	0,0	1013	13,20	0,0	11,9	14,0	1,4	0,0	
31/08/2022	03:00	60	235,8	<b>13,1</b>	0,0	1013	13,23	0,0	15,5	<b>14,0</b>	0,0	1013	13,25	1,0	12,1	14,3	1,2	0,0	
31/08/2022	04:00	60	237,9	<b>13,1</b>	0,0	1013	13,24	0,0	15,5	<b>14,0</b>	0,0	1013	13,24	2,0	12,1	14,3	1,3	0,0	
31/08/2022	05:00	60	237,5	<b>13,1</b>	0,0	1013	13,25	0,0	15,6	<b>14,0</b>	0,0	1013	13,25	3,0	12,0	14,2	1,3	0,0	
31/08/2022	06:00	60	239,0	<b>13,2</b>	0,0	1013	13,25	0,0	15,6	<b>14,0</b>	0,0	1013	13,25	4,0	12,0	14,2	1,3	0,0	
31/08/2022	07:00	60	239,2	<b>13,3</b>	0,0	1013	13,25	0,0	15,7	<b>14,2</b>	0,0	1013	13,28	5,0	12,3	14,6	1,1	0,0	
31/08/2022	08:00	60	232,7	<b>13,2</b>	0,0	1013	13,23	0,0	15,5	<b>14,0</b>	0,0	1013	13,22	6,0	12,1	14,3	1,3	0,0	
				<b>Media <math>y_i</math></b>							<b>Media <math>x_i</math></b>							<b><math>D_{i,med}</math>=Media <math>D_i</math></b>	<b><math>\sum(D_i-D_{i,med})^2</math></b>
				<b>13,1</b>							<b>14,0</b>							1,3	0,1

\* numero di dati al minuto validati (SME)

**LEGENDA:**

$N$  numero di campioni accoppiati nelle misurazioni parallele  
 $y_i$   $i$ -esimo valore del SRM alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca, con espressione come NO  
 $x_i$   $i$ -esimo valore del SME alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca, con espressione come NO  
 $y_{i,s,rif}$   $i$ -esimo valore del SRM alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca, con riferimento al 15 % di O<sub>2</sub>  
 $\hat{Y}_i$   $i$ -esimo valore del SRM alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca, con riferimento al 15 % di O<sub>2</sub>, con espressione come NO  
 $\hat{Y}_{i,s,rif}$   $i$ -esimo valore tarato del SME alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca, con espressione come NO  
 $S_D$   $i$ -esimo valore tarato del SME alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca, con riferimento al 15 % di O<sub>2</sub>, con espressione come NO<sub>2</sub>  
 $\sigma_0$  incertezza fornita dal legislatore espressa come % del ELV (PE con fattore di copertura K=1,96 corrispondente ad un livello di fiducia del 95%)  
 $k_v$  valori di una prova  $\chi^2$  con un valore  $\beta$  del 50 %  
 $t_{0,95(N-1)}$  variabile casuale  $t$  di Student calcolate per un livello di fiducia del 95 % e per N-1 gradi di libertà

TEST DI VARIABILITA'	
$N$	8
$S_D$	0,09
$k_v$	0,9521
$\sigma_0 = PE/1.96$	3,06
$1.5 \sigma_0 k_v$	4,37
<b><math>S_D &lt; 1.5 \sigma_0 k_v</math>: esito test positivo</b>	

ACCETTAZIONE DELLA TARATURA	
$ID_{i,med} I$	1,26
$t_{0,95(N-1)}$	1,895
$t_{0,95(N-1)} (S_D / \sqrt{N}) + \sigma_0$	3,12
<b><math>ID_{i,med} I &lt; t_{0,95(N-1)} (S_D / \sqrt{N}) + \sigma_0</math></b>	
<b>esito test positivo: taratura accettata</b>	

Referente emissioni in atmosfera

dr. Marco Pelozzi

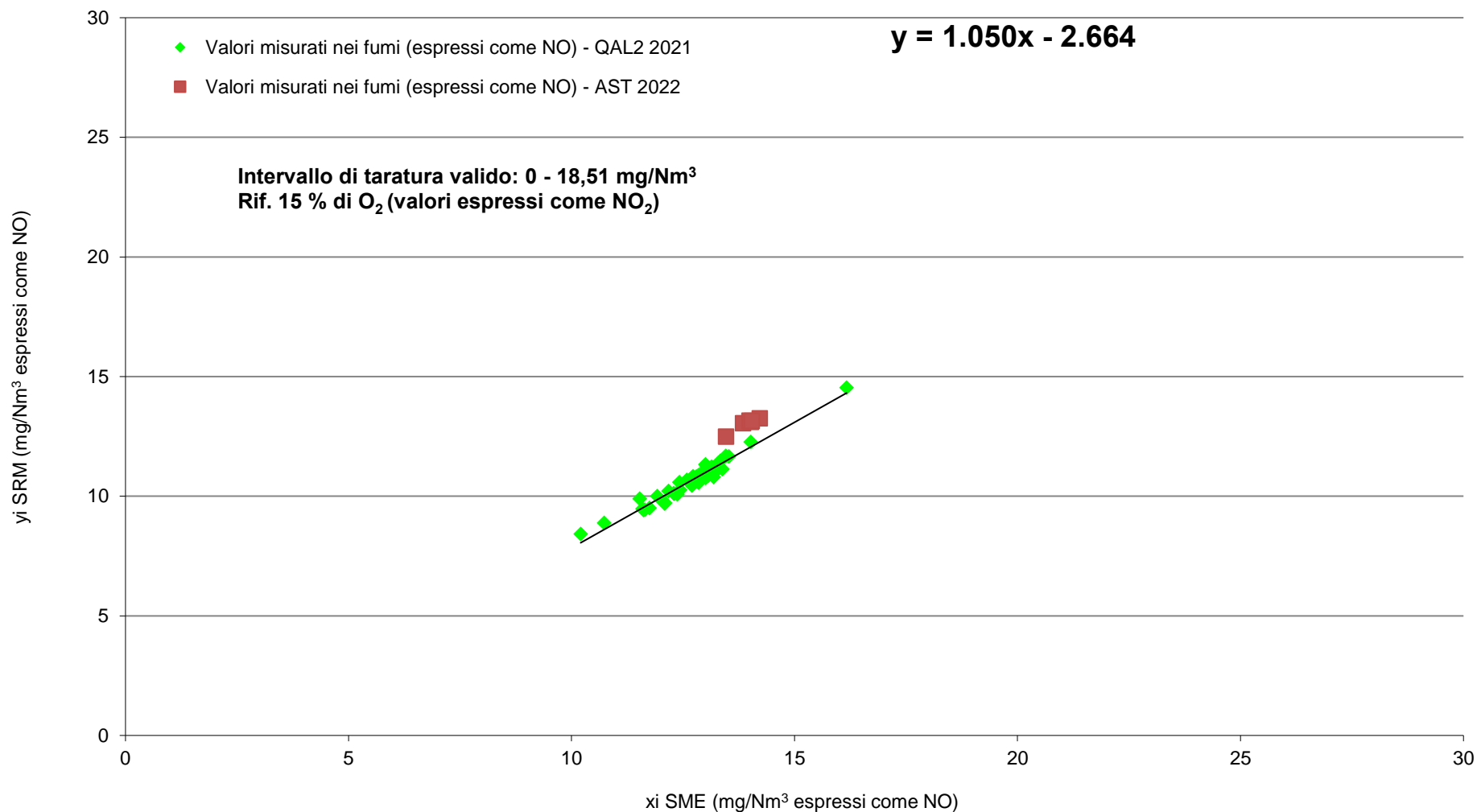
albo prof.n. 2797

Rapporto di prova firmato digitalmente

ai sensi della normativa vigente

Ordine dei Chimici della Lombardia

**Ergosud S.p.A. - Centrale di Scandale**  
**Funzione di taratura analizzatore NO SME TG2 - QAL2 2021**  
**+ PROVA AST 2022**







TECNOLOGIE D'IMPRESA Srl a socio unico  
Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl  
Via Don Minzoni, 15 – 22060 CABIATE – CO - Tel. 031 76991 – Fax 031 7699199  
www.tecnimp.it e-mail info@tecnimp.it  
Cap. Soc. Euro 1.000.000 – C.F. 05100520153 – P.IVA 02061610131



LAB N° 00175 L

AST - PROVA DI SORVEGLIANZA ANNUALE - Metodo di prova: UNI EN 14181:2015

Allegato al Rapporto di prova n. 2203184-005

**Ergosud S.p.A.**  
SS 107 bis - Località Santa Domenica  
88831 - Scandale (KR)

**Punto di emissione C2 da impianto turbogas TG2**

PARAMETRO: MONOSSIDO DI CARBONIO										Analizzatore Siemens Ultramat 6E s/n N1-AN-197								
Metodo del SME										continuo, NDIR (infrarosso non dispersivo)								
Metodo di riferimento normalizzato (SRM)										UNI EN 14792:2017								
Valore limite di emissione (ELV) per condizioni normalizzate (0°C, 1013 hPa, gas secco) al 15 % di O <sub>2</sub>										30 mg/Nm <sup>3</sup> <sub>s,rif</sub>				O <sub>2,rif</sub> (%): 15				
Requisiti per la percentuale relativa all'ELV (da D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.)										10 %								
Funzione di taratura (determinata durante la prova QAL2)										Ŷ <sub>i</sub> = 1,067			* x <sub>i</sub>			-0,495		
Intervallo di taratura valido alle condizioni normalizzate (0°C, 1013 hPa, gas secco, 15 % O <sub>2</sub> )										Da 0 a 31,81 mg/Nm <sup>3</sup>								
CAMPIONAMENTO			CONDIZIONI IMPIANTO	SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)						SISTEMA DI MISURA DELLE EMISSIONI (SME)						SCOSTAMENTO		
Data	Ora	Durata	Potenza generata	CO	T	P	O <sub>2</sub>	Umidità	CO	CO	T	P	O <sub>2</sub>	Umidità	CO	CO		
		(SME)*	TG2	y <sub>i</sub>	t <sub>i</sub>	p <sub>i</sub>	o <sub>i</sub>	hi	y <sub>i,s,rif</sub>	x <sub>i</sub>	t <sub>i</sub>	p <sub>i</sub>	o <sub>i</sub>	hi	Ŷ <sub>i</sub>	Ŷ <sub>i,s,rif</sub>	D <sub>i</sub> =y <sub>i,s,rif</sub> -Ŷ <sub>i,s,rif</sub>	(D <sub>i</sub> -D <sub>i,med</sub> ) <sup>2</sup>
		min	MWe	mg/Nm <sup>3</sup>	°C	hPa	%	%	mg/Nm <sup>3</sup> <sub>s,rif</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	°C	hPa	%	%	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup> <sub>s,rif</sub>	mg/Nm <sup>3</sup> <sub>s,rif</sub>	(mg/Nm <sup>3</sup> <sub>s,rif</sub> ) <sup>2</sup>
31/08/2022	01:00	60	226,4	1,2	0,0	1013	13,18	0,0	1,4	1,0	0,0	1013	13,19	0,0	0,5	0,6	0,7	0,0
31/08/2022	02:00	60	235,9	1,1	0,0	1013	13,21	0,0	1,4	0,9	0,0	1013	13,20	0,0	0,4	0,5	0,9	0,0
31/08/2022	03:00	60	235,8	1,3	0,0	1013	13,23	1,0	1,5	1,0	0,0	1013	13,25	0,0	0,5	0,6	0,9	0,0
31/08/2022	04:00	60	237,9	1,4	0,0	1013	13,24	2,0	1,7	1,1	0,0	1013	13,24	0,0	0,7	0,8	0,9	0,0
31/08/2022	05:00	60	237,5	1,5	0,0	1013	13,25	3,0	1,7	1,1	0,0	1013	13,25	0,0	0,7	0,8	0,9	0,0
31/08/2022	06:00	60	239,0	1,6	0,0	1013	13,25	0,0	1,8	1,2	0,0	1013	13,25	0,0	0,8	0,9	0,9	0,0
31/08/2022	07:00	60	239,2	1,6	0,0	1013	13,25	0,0	1,9	1,1	0,0	1013	13,28	0,0	0,7	0,8	1,1	0,0
31/08/2022	08:00	60	232,7	1,3	0,0	1013	13,23	0,0	1,6	1,0	0,0	1013	13,22	0,0	0,6	0,7	0,9	0,0
				Media y <sub>i</sub>						Media x <sub>i</sub>						D <sub>i,med</sub> =Media D <sub>i</sub>		Σ(D <sub>i</sub> -D <sub>i,med</sub> ) <sup>2</sup>
				1,4						1,0						0,9		

\* numero di dati al minuto validati (SME)

**LEGENDA:**

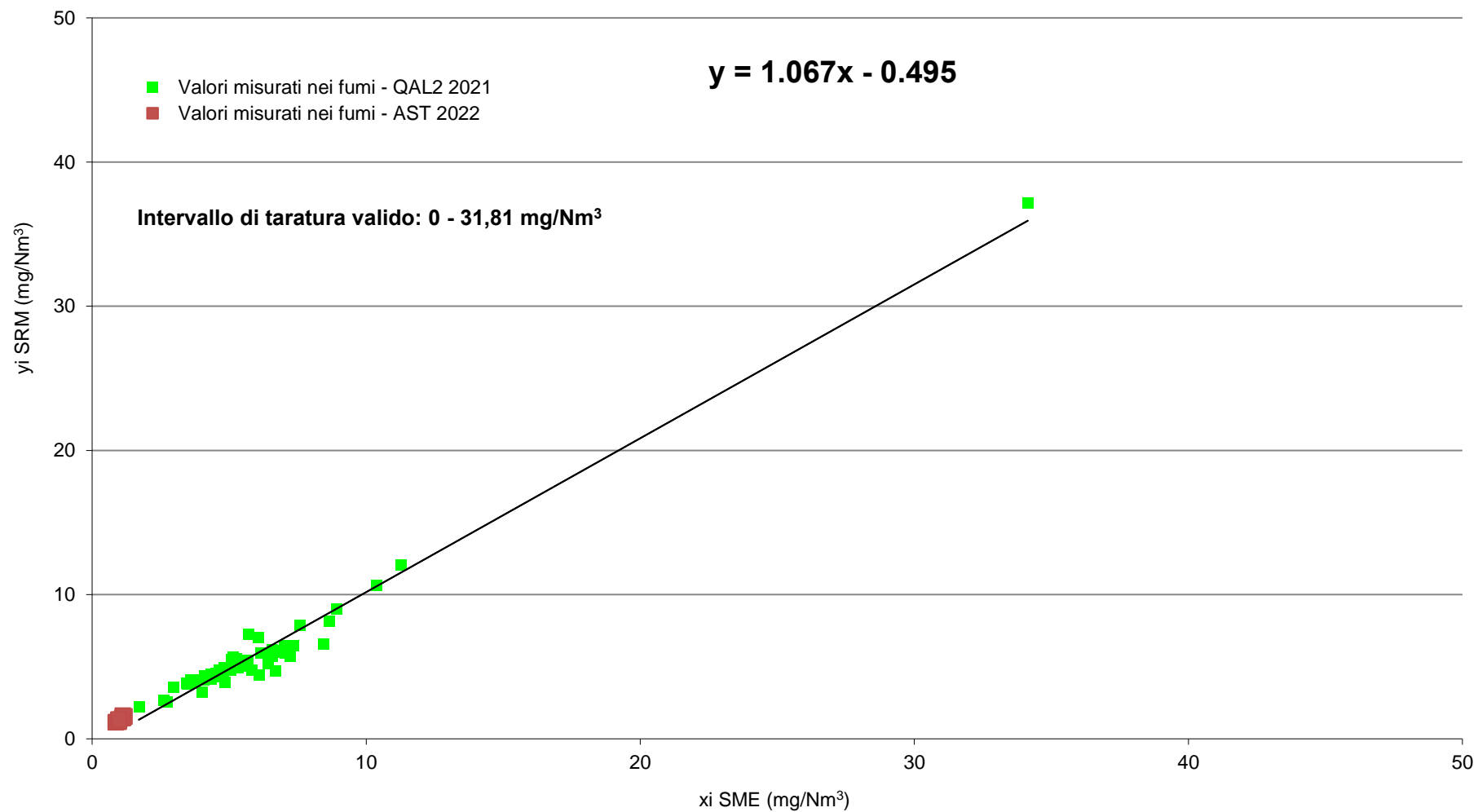
$N$  numero di campioni accoppiati nelle misurazioni parallele  
 $y_i$   $i$ -esimo valore del SRM alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca  
 $x_i$   $i$ -esimo valore del SME alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca  
 $y_{i,s,rif}$   $i$ -esimo valore del SRM alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca, con riferimento al 15 % di O<sub>2</sub>  
 $\hat{Y}_i$   $i$ -esimo valore del SRM alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca, con riferimento al 15 % di O<sub>2</sub>  
 $\hat{Y}_{i,s,rif}$   $i$ -esimo valore tarato del SME alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca  
 $S_D$   $i$ -esimo valore tarato del SME alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca, con riferimento al 15 % di O<sub>2</sub>  
 $\sigma_0$  incertezza fornita dal legislatore espressa come % del ELV (PE con fattore di copertura  $K=1,96$  corrispondente ad un livello di fiducia del 95%)  
 $k_v$  valori di una prova  $\chi^2$  con un valore  $\beta$  del 50 %  
 $t_{0,95(N-1)}$  variabile casuale  $t$  di Student calcolate per un livello di fiducia del 95 % e per  $N-1$  gradi di libertà

TEST DI VARIABILITA'	
$N$	8
$S_D$	0,09
$k_v$	0,9521
$\sigma_0 = PE/1.96$	1,53
$1.5 \sigma_0 k_v$	2,19
<b><math>S_D &lt; 1.5 \sigma_0 k_v</math>: esito test positivo</b>	

ACCETTAZIONE DELLA TARATURA	
$ID_{i,med} I$	0,90
$t_{0,95(N-1)}$	1,895
$t_{0,95(N-1)} (S_D / \sqrt{N}) + \sigma_0$	1,59
$ID_{i,med} I < t_{0,95(N-1)} (S_D / \sqrt{N}) + \sigma_0$	
<b>esito test positivo: taratura accettata</b>	

Referente emissioni in atmosfera  
dr. Marco Pelozzi  
albo prof.n. 2797  
Rapporto di prova firmato digitalmente  
ai sensi della normativa vigente  
Ordine dei Chimici della Lombardia

**Ergosud S.p.A. - Centrale di Scandale**  
**Funzione di taratura analizzatore CO SME TG2 - QAL2 2021**  
**+ PROVA AST 2022**





TECNOLOGIE D'IMPRESA Srl a socio unico  
Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl  
Via Don Minzoni, 15 – 22060 CABIATE – CO - Tel. 031 76991 – Fax 031 7699199  
www.tecnoimp.it e-mail info@tecnoimp.it  
Cap. Soc. Euro 1.000.000 – C.F. 05100520153 – P.IVA 02061610131



LAB N° 00175 L

AST - PROVA DI SORVEGLIANZA ANNUALE - Metodo di prova: UNI EN 14181:2015

Allegato al Rapporto di prova n. 2203184-005

**Ergosud S.p.A.**  
SS 107 bis - Località Santa Domenica  
88831 - Scandale (KR)

**Punto di emissione C2 da impianto turbogas TG2**

PARAMETRO: OSSIGENO			
Metodo del SME		Analizzatore Siemens Oxymat 6E s/n N1 - UN - 0451	
Metodo di riferimento normalizzato (SRM)		UNI EN 14789:2017	
Valore limite applicabile "ELV" (Rif. ISPRA/ARPA/APPA: Guida Tecnica per i gestori dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni in atmosfera, aggiornamento 2012)	21	%secco	
Intervallo di confidenza al 95 % (Rif. ISPRA/ARPA/APPA: Guida Tecnica per i gestori dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni in atmosfera, aggiornamento 2012)	10	% ELV =	2,1 % secco
Funzione di taratura (determinata durante la prova QAL2 del 2019)	$\hat{Y}_i =$	$1,077 \cdot x_i$	-1,077

CAMPIONAMENTO				SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)					SISTEMA DI MISURA DELLE EMISSIONI (SME)					SCOSTAMENTO		
Data	Ora	Durata	CONDIZIONI IMPIANTO	O <sub>2</sub>	T	P	Umidità	O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	T	P	Umidità	O <sub>2</sub>			O <sub>2</sub>
		(SME)*	Potenza generata	$y_i$	$t_i$	$p_i$	$h_i$	$y_{i,s}$	$x_i$	$t_i$	$p_i$	$h_i$	$\hat{Y}_i$	$\hat{Y}_{i,s,ref}$	$D_i=y_{i,s,ref}-\hat{Y}_{i,s,ref}$	$(D_i-D_{i,med})^2$
		min	TG2	%	°C	hPa	%	%	%	°C	hPa	%	%	%	% <sub>s,ref</sub>	(% <sub>s,ref</sub> ) <sup>2</sup>
31/08/2022	01:00	60	226,4	13,18	0	1013	0,00	13,18	13,19	0	1013	0,00	13,13	13,13	0,05	0,00
31/08/2022	02:00	60	235,9	13,21	0	1013	0,00	13,21	13,20	0	1013	0,00	13,14	13,14	0,07	0,00
31/08/2022	03:00	60	235,8	13,23	0	1013	0,00	13,22	13,25	0	1013	0,00	13,19	13,19	0,03	0,00
31/08/2022	04:00	60	237,9	13,24	0	1013	0,00	13,24	13,24	0	1013	0,00	13,18	13,18	0,05	0,00
31/08/2022	05:00	60	237,5	13,25	0	1013	0,00	13,25	13,25	0	1013	0,00	13,19	13,19	0,06	0,00
31/08/2022	06:00	60	239,0	13,25	0	1013	0,00	13,25	13,25	0	1013	0,00	13,19	13,19	0,06	0,00
31/08/2022	07:00	60	239,2	13,25	0	1013	0,00	13,25	13,28	0	1013	0,00	13,22	13,22	0,03	0,00
31/08/2022	08:00	60	232,7	13,23	0	1013	0,00	13,22	13,22	0	1013	0,00	13,17	13,17	0,06	0,00
				Media $y_i$					Media $x_i$						$D_{i,med}=Media\ D_i$	$\sum(D_i-D_{i,med})^2$
				13.23					13.23						0.05	0.00

\* numero di dati al minuto validati (SME)

**LEGENDA:**

$N$	numero di campioni accoppiati nelle misurazioni parallele
$y_i$	$i$ -esimo valore SRM in %, su base secca
$x_i$	$i$ -esimo valore SME in % su base secca
$y_{i,s,ref}$	$i$ -esimo valore SRM in %, su base secca
$\hat{Y}_i$	$i$ -esimo valore SME tarato, in % su base secca
$\hat{Y}_{i,s,ref}$	$i$ -esimo valore tarato SME in %, su base secca
$S_D$	deviazione standard degli scostamenti $D_i$
$\sigma_0$	incertezza fornita dal legislatore espressa come % del ELV (PE con fattore di copertura $K=1,96$ corrispondente ad un livello di fiducia del 95 %)
$k_v$	valori di una prova $\chi^2$ con un valore $\beta$ del 50 %
$t_{0,95(N-1)}$	variabile casuale $t$ di Student calcolate per un livello di fiducia del 95 % e per $N-1$ gradi di libertà

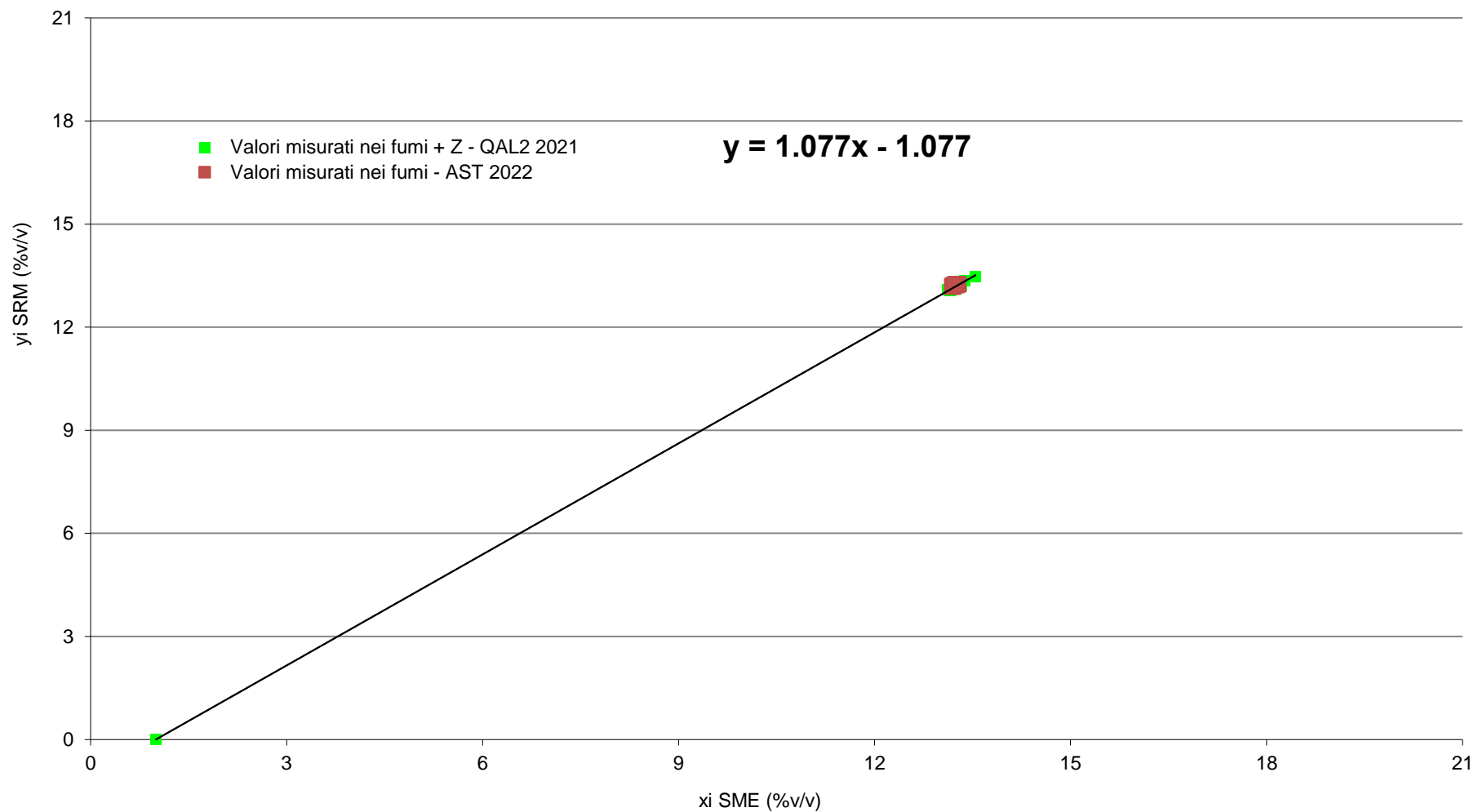
TEST DI VARIABILITA'	
$N$	8
$S_D$	0,01
$k_v$	0,9521
$\sigma_0 = PE/1.96$	1,07
$1.5 \sigma_0 k_v$	1,53
$S_D < 1.5 \sigma_0 k_v$ , esito test positivo	

ACCETTAZIONE DELLA TARATURA	
$ID_{i,med} I$	0,05
$t_{0,95(N-1)}$	1,895
$t_{0,95(N-1)} (S_D / \sqrt{N}) + \sigma_0$	1,08
$ID_{i,med} I < t_{0,95(N-1)} (S_D / \sqrt{N}) + \sigma_0$	
esito test positivo: taratura accettata	

Ordine dei Chimici della Lombardia  
dr. Marco Pelozzi  
albo prof.n. 2797

Rapporto di prova firmato digitalmente  
ai sensi della normativa vigente  
Referente emissioni in atmosfera

**Ergosud S.p.A. - Centrale di Scandale**  
**Funzione di taratura analizzatore O<sub>2</sub> SME TG2 - QAL2 2021**  
**+ PROVA AST 2022**







**ERGOSUD S.p.A.**

**Centrale Termoelettrica di Scandale (KR)**

**ALLEGATO N. 3**

**VERIFICHE DI LINEARITA' STRUMENTALE**

**Prova di linearità - Metodo di prova: UNI EN 14181:2015 (Annex B)**

  <p>LAB N° 00175 L</p>		Rapporto di prova n. 2203184-004	<b>Ergosud S.p.A.</b> SS 107 bis - Località Santa Domenica 88831 - Scandale (KR)
POSTAZIONE SME TG1	Analizzatore: <b>Siemens</b> Modello: <b>Oxymat 6E s/n N1-UN-0450</b>		Gas analizzato <b>O<sub>2</sub></b> Campo di misura <b>0 - 25 %</b>
Standard n° D333474 Concentrazione 19,95 %	Garanzia di stabilità standard: 03/2025		Data della verifica : 01/09/2022 Orario della verifica : 08:55-09:32

Modalità misure		Valori di Concentrazione			
Livello di Concentrazione	Ripetizione misura	Concentrazione rilevata	Concentrazione rilevata media	Concentrazione teorica	Concentrazione teorica derivata da equazione
c	m <sub>c</sub>	Y <sub>c,i</sub>	Y <sub>c</sub>	X <sub>i</sub>	X <sub>i</sub> (corr.)
%		%	%	%	%
0	a	1,50	1,47	0,00	1,45
	b	1,40			
	c	1,50			
1	a	5,91	5,91	5,34	5,90
	b	5,92			
	c	5,91			
2	a	10,30	10,27	10,62	10,29
	b	10,20			
	c	10,30			
3	a	13,60	13,53	14,61	13,62
	b	13,50			
	c	13,50			
4	a	18,10	18,13	19,95	18,06
	b	18,20			
	c	18,10			
0	a	1,50	1,47	0,00	1,45
	b	1,50			
	c	1,40			

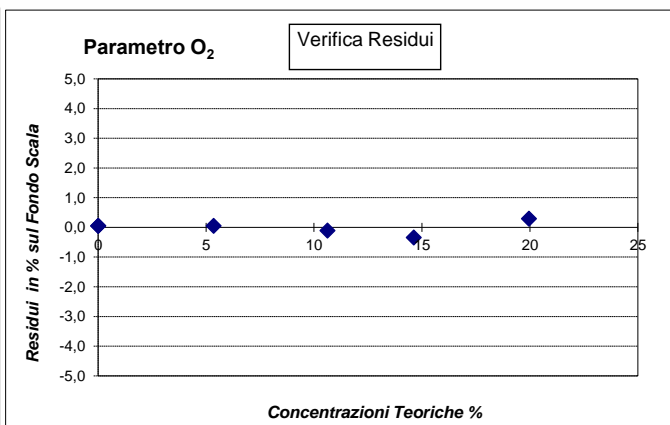
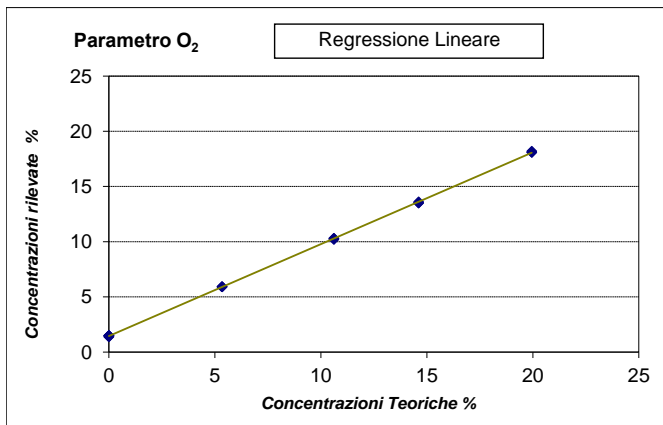
Verifiche eseguite con diluatore di gas LNI tipo Sonimix 2106 (s/n 2347) certificato SCS

Caratteristiche Diluizione		
Livello di Concentrazione	Fattore di diluizione	Concentrazione teorica in % sul F.S.
c		%
0	0,0000	0,0
1	0,2677	21,4
2	0,5323	42,5
3	0,7325	58,5
4	1,0000	79,8

Parametri regressione lineare		
Intercetta A	Pendenza B	Correlazione R
1,4540	0,8324	0,99995

Errori strumentali		
Livello di Concentrazione	Residuo in %	Residuo in % sul F.S.
c	dc	dc <sub>rel</sub>
0	0,01	0,05
1	0,01	0,06
2	-0,03	-0,11
3	-0,08	-0,34
4	0,07	0,29
0	0,01	0,05

Criterio di accettabilità: - 5% ≥ dc<sub>rel</sub> ≤ + 5%





Referente emissioni in atmosfera  
Ordine dei Chimici della Lombardia  
dr. Marco Pelozzi  
albo prof.n. 2797

Rapporto di prova firmato digitalmente  
ai sensi della normativa vigente

Il presente documento non può essere riprodotto parzialmente se non con approvazione scritta del Responsabile del Laboratorio

**Prova di linearità - Metodo di prova: UNI EN 14181:2015 (Annex B)**

  <p>LAB N° 00175 L</p>		Rapporto di prova n. 2203184-004	Ergosud S.p.A. SS 107 bis - Località Santa Domenica 88831 - Scandale (KR)
POSTAZIONE SME TG1	Analizzatore: <b>Siemens</b> Modello: <b>Ultramat 6E s/n N1-UN-0451</b>		Gas analizzato <b>CO</b> Campo di misura <b>0 - 100 mg/Nm<sup>3</sup></b>
Standard n° D838649	Garanzia di stabilità standard: 03/2023		Data della verifica : 01/09/2022
Concentrazione 101,1 mg/Nm <sup>3</sup>			Orario della verifica : 10:50-11:35

Modalità misure		Valori di Concentrazione			
Livello di Concentrazione <b>i</b>	Ripetizione misura <b>m<sub>c</sub></b>	Concentrazione rilevata <b>Y<sub>ci</sub></b> mg/Nm <sup>3</sup>	Concentrazione rilevata media <b>Y<sub>c</sub></b> mg/Nm <sup>3</sup>	Concentrazione teorica <b>X<sub>i</sub></b> mg/Nm <sup>3</sup>	Concentrazione teorica derivata da equazione <b>X<sub>i</sub> (corr.)</b> mg/Nm <sup>3</sup>
0	a	0,10	0,10	0,00	0,16
	b	0,10			
	c	0,10			
1	a	7,0	7,0	6,9	6,9
	b	7,1			
	c	6,9			
2	a	13,5	13,5	13,5	13,5
	b	13,5			
	c	13,5			
3	a	20,4	20,3	20,4	20,3
	b	20,3			
	c	20,3			
4	a	26,8	26,8	27,1	26,9
	b	26,8			
	c	26,8			
5	a	40,0	40,0	40,5	40,2
	b	40,0			
	c	40,0			
6	a	47,1	47,2	47,3	46,9
	b	47,2			
	c	47,2			
7	a	59,8	59,8	60,6	60,1
	b	59,8			
	c	59,9			
8	a	67,2	67,2	67,2	66,6
	b	67,2			
	c	67,2			
9	a	79,7	79,7	80,8	80,0
	b	79,7			
	c	79,7			
0	a	0,20	0,20	0,00	0,16
	b	0,20			
	c	0,20			

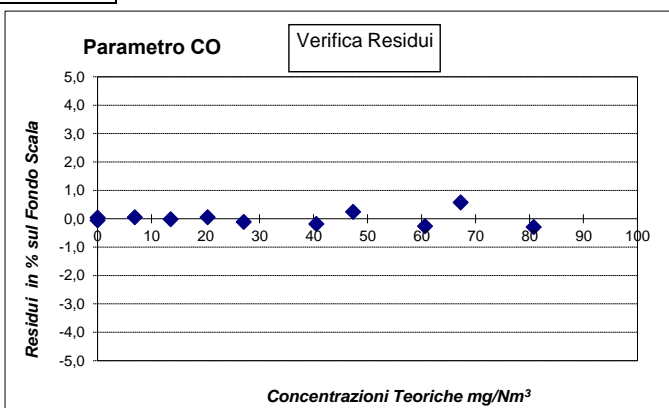
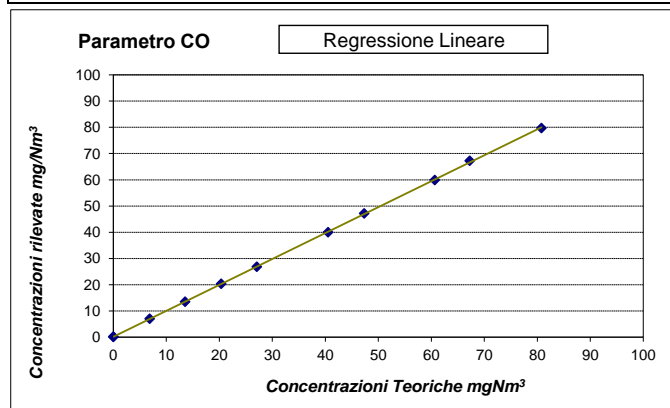
Verifiche eseguite con diluatore di gas LNI tipo Sonimix 2106 (s/n 2347) certificato SCS

Caratteristiche Diluizione		
Livello di Concentrazione <b>i</b>	Fattore di diluizione	Concentrazione teorica in % sul F.S. <b>%</b>
0	0,0000	0,0
1	0,0679	6,9
2	0,1337	13,5
3	0,2013	20,4
4	0,2677	27,1
5	0,4005	40,5
6	0,4679	47,3
7	0,5997	60,6
8	0,6650	67,2
9	0,7988	80,8

Parametri regressione lineare		
Intercetta <b>A</b>	Pendenza <b>B</b>	Correlazione <b>R</b>
0,1617	0,9883	0,99996

Errori strumentali		
Livello di Concentrazione <b>i</b>	Residuo in mg/Nm <sup>3</sup> <b>dc</b>	Residuo in % sul F.S. <b>dc<sub>rel</sub></b>
0	-0,06	-0,06
1	0,05	0,05
2	-0,02	-0,02
3	0,05	0,05
4	-0,12	-0,12
5	-0,19	-0,19
6	0,24	0,24
7	-0,27	-0,27
8	0,57	<b>0,57</b>
9	-0,30	-0,30
0	0,04	0,04

Criterio di accettabilità: - 5% ≥ dcrel ≤ + 5%




Referente emissioni in atmosfera  
Ordine dei Chimici della Lombardia  
dr. Marco Pelozzi  
albo prof.n. 2797

Il presente documento non può essere riprodotto parzialmente se non con approvazione scritta del Responsabile del Laboratorio

Rapporto di prova firmato digitalmente  
ai sensi della normativa vigente

**Prova di linearità - Metodo di prova: UNI EN 14181:2015 (Annex B)**

  <p>LAB N° 00175 L</p>		Rapporto di prova n. 2203184-004	<b>Ergosud S.p.A.</b> SS 107 bis - Località Santa Domenica 88831 - Scandale (KR)
<b>POSTAZIONE SME TG1</b>		Analizzatore: <b>Siemens</b> Modello: <b>Ultramat 6E s/n N1-AN-196</b>	Gas analizzato <b>NO</b> Campo di misura <b>0 - 100 mg/Nm<sup>3</sup></b>
Standard n° D838649 Concentrazione 106,5 mg/Nm <sup>3</sup>		Garanzia di stabilità standard: 03/2023	Data della verifica : 01/09/2022 Orario della verifica : 10:50-11:35

Modalità misure		Valori di Concentrazione			
Livello di Concentrazione	Ripetizione misura	Concentrazione rilevata	Concentrazione rilevata media	Concentrazione teorica	Concentrazione teorica derivata da equazione
c	m <sub>c</sub>	Y <sub>c,i</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	Y <sub>c</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	X <sub>i</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	X <sub>i</sub> (corr.) mg/Nm <sup>3</sup>
0	a	19,10	19,17	0,00	19,04
	b	19,20			
	c	19,20			
1	a	39,0	39,1	21,4	39,6
	b	39,1			
	c	39,1			
2	a	60,1	60,1	42,7	59,9
	b	60,2			
	c	60,1			
3	a	79,9	80,0	63,9	80,3
	b	80,2			
	c	80,0			
4	a	94,1	94,0	78,0	93,8
	b	94,0			
	c	94,0			
5	a	19,30	19,23	0,00	19,04
	b	19,20			
	c	19,20			

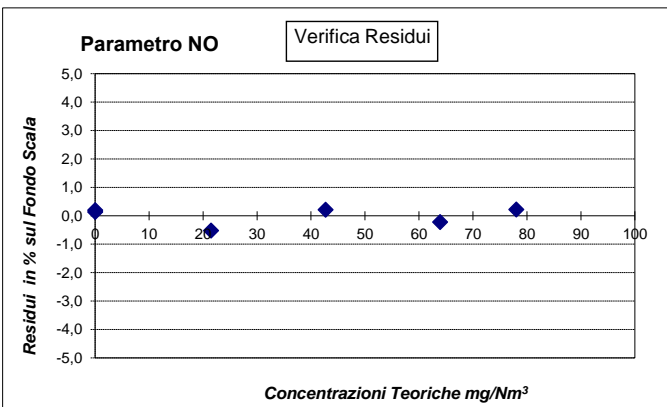
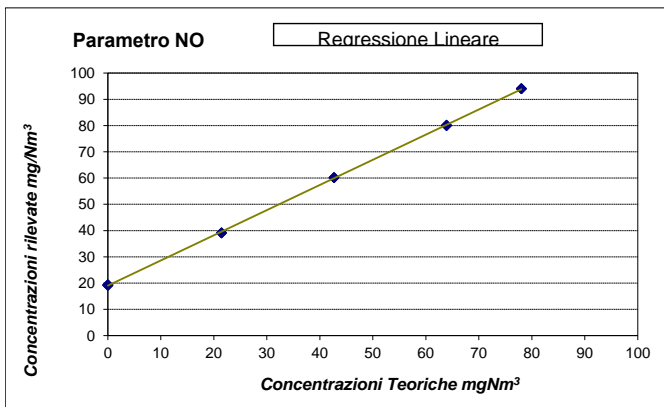
Verifiche eseguite con diluatore di gas LNI tipo Sonimix 2106 (s/n 2347) certificato SCS

Caratteristiche Diluizione		
Livello di Concentrazione	Fattore di diluizione	Concentrazione teorica in % sul F.S.
c		%
0	0,0000	0,0
1	0,2013	21,4
2	0,4005	42,7
3	0,5997	63,9
4	0,7325	78,0

Parametri regressione lineare		
Intercetta A	Pendenza B	Correlazione R
19,0376	0,9583	0,99995



Errori strumentali		
Livello di Concentrazione	Residuo in mg/Nm <sup>3</sup>	Residuo in % sul F.S.
c	dc	dc <sub>rel</sub>
0	0,13	0,13
1	-0,52	-0,52
2	0,21	0,21
3	-0,23	-0,23
4	0,22	0,22
5	0,20	0,20

Criterio di accettabilità: - 5% ≥ dc<sub>rel</sub> ≤ + 5%





**Verifica efficienza convertitore catalitico NO<sub>2</sub>-NO - Metodo di prova: UNI EN 14792:2017**

  <p><b>LAB N° 00175 L</b></p>	<p>Rapporto di prova n. 2203184-004</p>	<p><b>Ergosud S.p.A.</b> SS 107 bis - Località Santa Domenica 88831 Scandale (KR)</p>
<p>Data prova: 01/09/2022</p>	<p><b>SME Postazione TG1</b></p>	



Denominazione misura		Simbolo misura	Unità di misura	Misura
Parametro:	<b>Monossido di azoto (NO)</b>	P1	mg/Nm <sup>3</sup>	107,3
Generatore di Ozono:	OFF			
Convertitore Catalitico:	OFF			
Parametro:	<b>Ossidi di di azoto (NO<sub>x</sub>)</b>	R1	mg/Nm <sup>3</sup>	107,9
Generatore di Ozono:	OFF			
Convertitore Catalitico:	ON			
Parametro:	<b>Monossido di azoto (NO)</b>	P2	mg/Nm <sup>3</sup>	93,5
Generatore di Ozono:	ON			
Convertitore Catalitico:	OFF			
Parametro:	<b>Ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>)</b>	R2	mg/Nm <sup>3</sup>	107,3
Generatore di Ozono:	ON			
Convertitore Catalitico:	ON			
Parametro:	<b>Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)</b>	(R2-P2)	mg/Nm <sup>3</sup>	13,8
Generatore di Ozono:	ON			
Convertitore Catalitico:	ON			
Efficienza convertitore		C <sub>E</sub>	%	<b>95,7</b>

NOTA: negli step P1 e R1 la concentrazione fornita all'analizzatore è generata tramite diluizione a partire da uno standard di NO contenente tracce di NO<sub>2</sub>

Referente emissioni in atmosfera  
Ordine dei Chimici della Lombardia  
dr. Marco Pelozzi  
albo prof.n. 2797  
Rapporto di prova firmato digitalmente  
ai sensi della normativa vigente

Il presente documento non può essere riprodotto parzialmente se non con approvazione scritta del Responsabile del Laboratorio

**Prova di linearità - Metodo di prova: UNI EN 14181:2015 (Annex B)**

  <p>LAB N° 00175 L</p>		Rapporto di prova n. 2203184-008	<b>Ergosud S.p.A.</b> SS 107 bis - Località Santa Domenica 88831 - Scandale (KR)
<b>POSTAZIONE SME TG2</b>	Analizzatore: <b>Siemens</b> Modello: <b>Oxymat 6E s/n N1-AN-197</b>		Gas analizzato <b>O<sub>2</sub></b> Campo di misura <b>0 - 25 %</b>
Standard n° D333474 Concentrazione 19,95 %	Garanzia di stabilità standard: 03/2025		Data della verifica : 30/08/2022 Orario della verifica : 11:30:00-12:00

Modalità misure		Valori di Concentrazione			
Livello di Concentrazione	Ripetizione misura	Concentrazione rilevata	Concentrazione rilevata media	Concentrazione teorica	Concentrazione teorica derivata da equazione
<b>c</b>	<b>m<sub>c</sub></b>	<b>Y<sub>c,i</sub></b>	<b>Y<sub>c</sub></b>	<b>X<sub>i</sub></b>	<b>X<sub>i</sub> (corr.)</b>
%		%	%	%	%
0	a	3,30	3,29	0,00	3,27
	b	3,29			
	c	3,29			
1	a	7,81	7,81	5,34	7,81
	b	7,81			
	c	7,80			
2	a	12,26	12,25	10,62	12,29
	b	12,25			
	c	12,25			
3	a	15,66	15,65	14,61	15,68
	b	15,65			
	c	15,65			
4	a	20,23	20,24	19,95	20,20
	b	20,24			
	c	20,24			
0	a	3,27	3,27	0,00	3,27
	b	3,28			
	c	3,27			

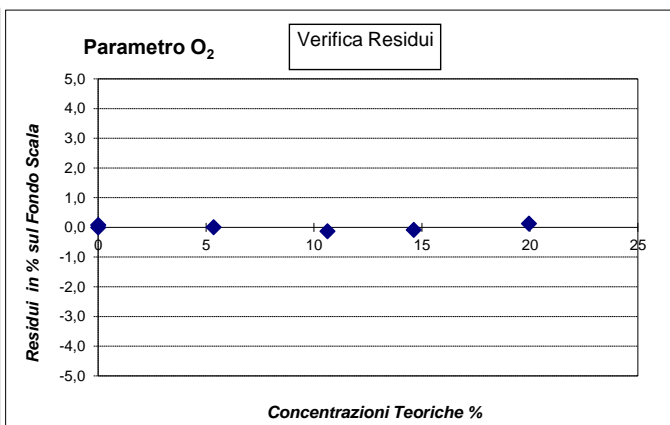
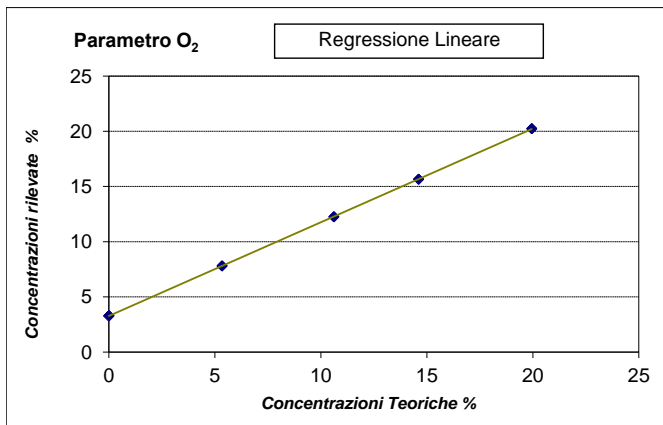
Verifiche eseguite con diluatore di gas LNI tipo Sonimix 2106 (s/n 2347) certificato SCS

Caratteristiche Diluizione		
Livello di Concentrazione	Fattore di diluizione	Concentrazione teorica in % sul F.S.
<b>c</b>		<b>%</b>
0	0,0000	0,0
1	0,2677	21,4
2	0,5323	42,5
3	0,7325	58,5
4	1,0000	79,8

Parametri regressione lineare		
Intercetta A	Pendenza B	Correlazione R
3,2733	0,8487	0,99999

Errori strumentali		
Livello di Concentrazione	Residuo in %	Residuo in % sul F.S.
<b>c</b>	<b>dc</b>	<b>dc<sub>rel</sub></b>
0	0,02	0,08
1	0,00	0,00
2	-0,03	-0,13
3	-0,02	-0,09
4	0,03	0,13
0	0,00	0,00

Criterio di accettabilità: - 5% ≥ **dc<sub>rel</sub>** ≤ + 5%





Referente emissioni in atmosfera  
Ordine dei Chimici della Lombardia  
dr. Marco Pelozzi  
albo prof.n. 2797

Rapporto di prova firmato digitalmente  
ai sensi della normativa vigente

Il presente documento non può essere riprodotto parzialmente se non con approvazione scritta del Responsabile del Laboratorio

**Prova di linearità - Metodo di prova: UNI EN 14181:2015 (Annex B)**

  <p>LAB N° 00175 L</p>		Rapporto di prova n. 2203184-008	<b>Ergosud S.p.A.</b> SS 107 bis - Località Santa Domenica 88831 - Scandale (KR)
<b>POSTAZIONE SME TG2</b>		Analizzatore: <b>Siemens</b> Modello: <b>Ultramat 6E s/n N1-AN-197</b>	Gas analizzato <b>CO</b> Campo di misura <b>0 - 100 mg/Nm³</b>
Standard n° D838649 Concentrazione 101,1 mg/Nm³		Garanzia di stabilità standard: 03/2023	Data della verifica : 30/08/2022 Orario della verifica : 13:10-14:12

Modalità misure		Valori di Concentrazione			
Livello di Concentrazione <b>i</b>	Ripetizione misura <b>m<sub>c</sub></b>	Concentrazione rilevata <b>Y<sub>ci</sub></b> mg/Nm³	Concentrazione rilevata media <b>Y<sub>c</sub></b> mg/Nm³	Concentrazione teorica <b>X<sub>i</sub></b> mg/Nm³	Concentrazione teorica derivata da equazione <b>X<sub>i</sub> (corr.)</b> mg/Nm³
0	a	0,10	0,13	0,00	-0,57
	b	0,20			
	c	0,10			
1	a	6,4	6,4	6,9	6,2
	b	6,5			
	c	6,4			
2	a	12,5	12,5	13,5	12,7
	b	12,6			
	c	12,5			
3	a	18,1	18,1	20,4	19,4
	b	18,2			
	c	18,1			
4	a	25,0	25,0	27,1	26,0
	b	25,1			
	c	25,0			
5	a	38,6	38,6	40,5	39,2
	b	38,6			
	c	38,7			
6	a	45,6	45,7	47,3	45,9
	b	45,7			
	c	45,7			
7	a	59,8	59,8	60,6	58,9
	b	59,8			
	c	59,9			
8	a	66,2	66,1	67,2	65,4
	b	66,1			
	c	66,1			
9	a	78,6	78,5	80,8	78,7
	b	78,4			
	c	78,4			
0	a	0,30	0,23	0,00	-0,57
	b	0,20			
	c	0,20			

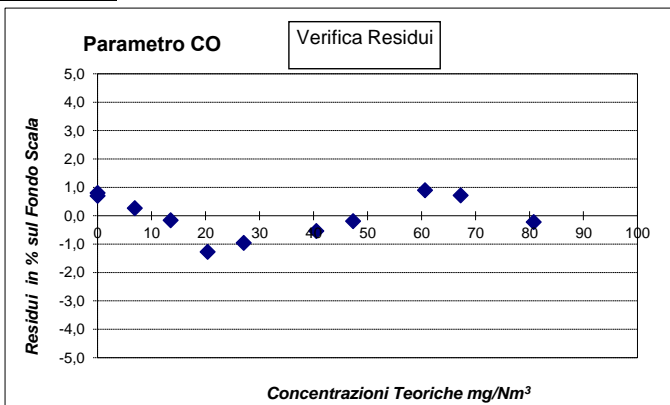
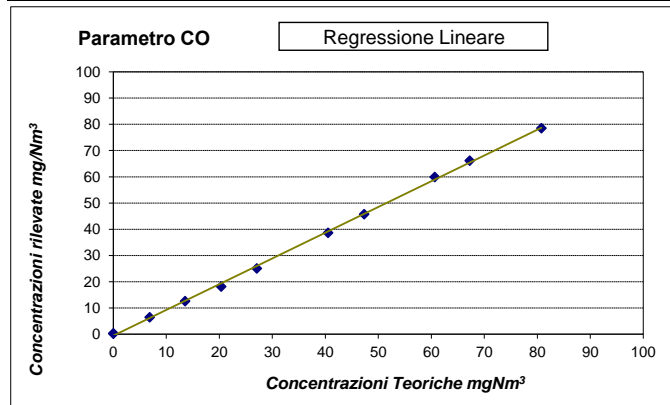
Verifiche eseguite con diluatore di gas LNI tipo Sonimix 2106 (s/n 2347) certificato SCS

Caratteristiche Diluizione		
Livello di Concentrazione <b>i</b>	Fattore di diluizione	Concentrazione teorica in % sul F.S.
0	0,0000	0,0
1	0,0679	6,9
2	0,1337	13,5
3	0,2013	20,4
4	0,2677	27,1
5	0,4005	40,5
6	0,4679	47,3
7	0,5997	60,6
8	0,6650	67,2
9	0,7988	80,8

Parametri regressione lineare		
Intercetta <b>A</b>	Pendenza <b>B</b>	Correlazione <b>R</b>
-0,5668	0,9812	0,99964

Errori strumentali		
Livello di Concentrazione <b>i</b>	Residuo in mg/Nm³ <b>dc</b>	Residuo in % sul F.S. <b>dc<sub>rel</sub></b>
0	0,70	0,70
1	0,26	0,26
2	-0,17	-0,17
3	-1,27	-1,27
4	-0,96	-0,96
5	-0,54	-0,54
6	-0,20	-0,20
7	0,89	0,89
8	0,71	0,71
9	-0,23	-0,23
0	0,80	0,80

Criterio di accettabilità: - 5% ≥ dcrel ≤ + 5%




Referente emissioni in atmosfera  
Ordine dei Chimici della Lombardia  
dr. Marco Pelozzi  
albo prof.n. 2797

Il presente documento non può essere riprodotto parzialmente se non con approvazione scritta del Responsabile del Laboratorio

Rapporto di prova firmato digitalmente  
ai sensi della normativa vigente

**Prova di linearità - Metodo di prova: UNI EN 14181:2015 (Annex B)**

  <p>LAB N° 00175 L</p>		Rapporto di prova n. 2203184-008	<b>Ergosud S.p.A.</b> SS 107 bis - Località Santa Domenica 88831 - Scandale (KR)
<b>POSTAZIONE SME TG2</b>		Analizzatore: <b>Siemens</b> Modello: <b>Ultramat 6E s/n N1-UN-0448</b>	Gas analizzato <b>NO</b> Campo di misura <b>0 - 100 mg/Nm<sup>3</sup></b>
Standard n° D838649 Concentrazione 106,5 mg/Nm <sup>3</sup>		Garanzia di stabilità standard: 03/2023	Data della verifica : 30/08/2022 Orario della verifica : 13:10-14:12

Modalità misure		Valori di Concentrazione			
Livello di Concentrazione	Ripetizione misura	Concentrazione rilevata	Concentrazione rilevata media	Concentrazione teorica	Concentrazione teorica derivata da equazione
c	m <sub>c</sub>	Y <sub>c,i</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	Y <sub>c</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	X <sub>i</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	X <sub>i</sub> (corr.) mg/Nm <sup>3</sup>
0	a	0,20	0,17	0,00	0,32
	b	0,10			
	c	0,20			
1	a	18,3	18,2	21,4	18,3
	b	18,0			
	c	18,2			
2	a	36,3	36,3	42,7	36,0
	b	36,2			
	c	36,3			
3	a	53,6	53,7	63,9	53,8
	b	53,7			
	c	53,7			
4	a	65,6	65,6	78,0	65,6
	b	65,5			
	c	65,6			
5	a	0,40	0,43	0,00	0,32
	b	0,50			
	c	0,40			

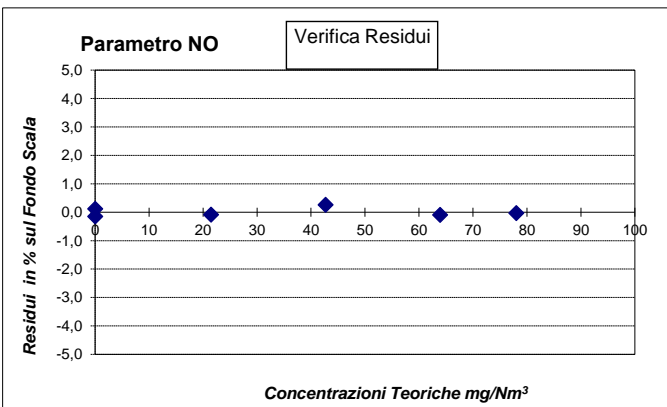
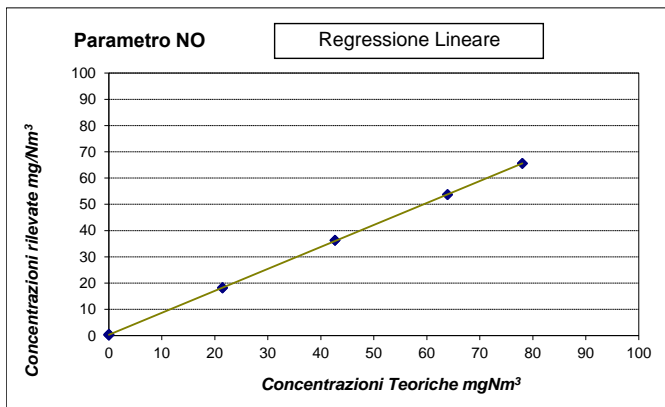
Verifiche eseguite con diluatore di gas LNI tipo Sonimix 2106 (s/n 2347) certificato SCS

Caratteristiche Diluizione		
Livello di Concentrazione	Fattore di diluizione	Concentrazione teorica in % sul F.S.
c		%
0	0,0000	0,0
1	0,2013	21,4
2	0,4005	42,7
3	0,5997	63,9
4	0,7325	78,0

Parametri regressione lineare		
Intercetta A	Pendenza B	Correlazione R
0,3162	0,8366	0,99998

Errori strumentali		
Livello di Concentrazione	Residuo in mg/Nm <sup>3</sup>	Residuo in % sul F.S.
c	dc	dc <sub>rel</sub>
0	-0,15	-0,15
1	-0,09	-0,09
2	0,26	<b>0,26</b>
3	-0,10	-0,10
4	-0,03	-0,03
5	0,12	0,12



Criterio di accettabilità: - 5% ≥ d<sub>rel</sub> ≤ + 5%



Il presente documento non può essere riprodotto parzialmente se non con approvazione scritta del Responsabile del Laboratorio

Referente emissioni in atmosfera  
Ordine dei Chimici della Lombardia  
dr. Marco Pelozzi  
albo prof.n. 2797  
Rapporto di prova firmato digitalmente  
ai sensi della normativa vigente

**Verifica efficienza convertitore catalitico NO<sub>2</sub>-NO - Metodo di prova: UNI EN 14792:2017**

  <p>LAB N° 00175 L</p>	<p>Rapporto di prova n. 2203184-008</p>	<p><b>Ergosud S.p.A.</b> SS 107 bis - Località Santa Domenica 88831 Scandale (KR)</p>
<p>Data prova: 30/08/2022</p>	<p><b>SME Postazione TG2</b></p>	

Denominazione misura		Simbolo misura	Unità di misura	Misura
Parametro:	<b>Monossido di azoto (NO)</b>	P1	mg/Nm <sup>3</sup>	93,4
Generatore di Ozono:	OFF			
Convertitore Catalitico:	OFF			
Parametro:	<b>Ossidi di di azoto (NO<sub>x</sub>)</b>	R1	mg/Nm <sup>3</sup>	96,0
Generatore di Ozono:	OFF			
Convertitore Catalitico:	ON			
Parametro:	<b>Monossido di azoto (NO)</b>	P2	mg/Nm <sup>3</sup>	82,2
Generatore di Ozono:	ON			
Convertitore Catalitico:	OFF			
Parametro:	<b>Ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>)</b>	R2	mg/Nm <sup>3</sup>	95,6
Generatore di Ozono:	ON			
Convertitore Catalitico:	ON			
Parametro:	<b>Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)</b>	(R2-P2)	mg/Nm <sup>3</sup>	13,4
Generatore di Ozono:	ON			
Convertitore Catalitico:	ON			
Efficienza convertitore		C <sub>E</sub>	%	<b>96,4</b>

NOTA: negli step P1 e R1 la concentrazione fornita all'analizzatore è generata tramite diluizione a partire da uno standard di NO contenente tracce di NO<sub>2</sub>

Referente emissioni in atmosfera  
Ordine dei Chimici della Lombardia  
dr. Marco Pelozzi  
albo prof.n. 2797  
Rapporto di prova firmato digitalmente  
ai sensi della normativa vigente

Il presente documento non può essere riprodotto parzialmente se non con approvazione scritta del Responsabile del Laboratorio



**ERGOSUD S.p.A.**

**Centrale Termoelettrica di Scandale (KR)**

**ALLEGATO N. 4**

**VERIFICHE INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO**

## VERIFICA IAR

Allegato al Rapporto di Prova  
n. 2203184-001

**Ergosud S.p.A.**  
SS 107 bis - Località Santa Domenica  
88831 - Scandale (KR)

Tipologia di campione

EMISSIONI IN ATMOSFERA - valori SRM rilevati da ns. tecnico

data inizio campionamento: 31/08/2022 data ricevimento: 05/09/2022 data fine fase analitica: 31/08/2022  
data fine campionamento: 31/08/2022 data inizio fase analitica: 31/08/2022 data emissione: 15/09/2022  
frequenza acquisizione dati: 15 secondi  
periodo mediazione dati: 60 minuti  
punto di emissione - sigla: **C1 da impianto turbogas TG1**  
lavorazione in corso: produzione energia elettrica  
principali materie prime: GAS NATURALE  
autorizzazione all'emissione: AIA Prot. DVA-DEC-2011-0000031 del 31/01/2011

### RILIEVI IN CONTINUO ESEGUITI MEDIANTE SISTEMA DI RIFERIMENTO "SRM" E SISTEMA DI MISURA EMISSIONI "SME" (VALORI TARATI) - VERIFICA INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO

Data	Ora	SRM	SME	Xi	SRM	SME tarato	Xi	SRM	SME tarato	Xi
		NO <sub>x</sub> come NO mg/Nm <sup>3</sup>	NO <sub>x</sub> come NO mg/Nm <sup>3</sup>	(*) mg/Nm <sup>3</sup>	CO mg/Nm <sup>3</sup>	CO mg/Nm <sup>3</sup>	(*) mg/Nm <sup>3</sup>	O <sub>2</sub> %	O <sub>2</sub> %	(*) %
31/08/2022	18:00	11,0	11,9	0,9	2,3	4,0	1,7	13,14	13,77	0,63
31/08/2022	19:00	15,8	15,0	0,8	1,1	1,4	0,3	13,11	13,41	0,31
31/08/2022	22:00	13,6	14,4	0,8	1,1	0,2	0,9	13,10	13,13	0,03
31/08/2022	23:00	13,4	13,5	0,1	1,1	0,2	0,8	13,06	13,12	0,06
31/08/2022	00:00	12,4	13,0	0,6	1,1	0,2	0,9	13,06	13,11	0,05
Medie		13,2	13,5	0,6	1,3	1,2	0,9	13,09	13,31	0,22

ni	T di St	IAR NO <sub>x</sub> (NO)			IAR CO			IAR O <sub>2</sub>		
		DEV ST	IC	IAR	DEV ST	IC	IAR	DEV ST	IC	IAR
N° misure	T di student	Differenza assoluta	Indice di confidenza	Accuratezza	Differenza assoluta	Indice di confidenza	Accuratezza	Differenza assoluta	Indice di confidenza	Accuratezza
5	2,776	0,33	0,41	92,16	0,50	0,62	n.c.	0,26	0,32	95,89

Nota: Per il parametro CO lo IAR non è stato calcolato (n.c.) a causa dell'insufficiente (<3) numero di coppie di valori a concentrazione > 3 mg/Nm<sup>3</sup> = 10% ELV

(\*) Valore assoluto della differenza tra concentrazioni rilevate dai due sistemi di analisi  
Dati SME forniti dal Committente

Ordine dei Chimici della Lombardia  
dr. Marco Pelozzi  
albo prof.n. 2797  
Rapporto di prova firmato digitalmente  
ai sensi della normativa vigente  
Referente emissioni in atmosfera

## VERIFICA IAR

Allegato al Rapporto di Prova  
n. 2203184-005

**Ergosud S.p.A.**  
SS 107 bis - Località Santa Domenica  
88831 - Scandale (KR)

Tipologia di campione

EMISSIONI IN ATMOSFERA - valori SRM rilevati da ns. tecnico

data inizio campionamento:	31/08/2022	data ricevimento:	05/09/2022	data fine fase analitica:	31/08/2022
data fine campionamento:	31/08/2022	data inizio fase analitica:	31/08/2022	data emissione:	15/09/2022
frequenza acquisizione dati	15 secondi				
periodo mediazione dati	60 minuti				
punto di emissione - sigla:	<b>C2 da impianto turbogas TG2</b>				
lavorazione in corso:	produzione energia elettrica				
principali materie prime:	GAS NATURALE				
autorizzazione all'emissione:	AIA Prot. DVA-DEC-2011-0000031 del 31/01/2011				

### RILIEVI IN CONTINUO ESEGUITI MEDIANTE SISTEMA DI RIFERIMENTO "SRM" E SISTEMA DI MISURA EMISSIONI "SME" (VALORI TARATI) - VERIFICA INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO

Data	Ora	SRM NO <sub>x</sub> come NO mg/Nm <sup>3</sup>	SME NO <sub>x</sub> come NO mg/Nm <sup>3</sup>	Xi (*) mg/Nm <sup>3</sup>	SRM CO mg/Nm <sup>3</sup>	SME CO mg/Nm <sup>3</sup>	Xi (*) mg/Nm <sup>3</sup>	SRM O <sub>2</sub> %	SME O <sub>2</sub> %	Xi (*) %
31/08/2022	01:00	12,5	13,5	1,0	1,2	1,0	0,2	13,18	13,19	0,01
31/08/2022	02:00	13,0	13,8	0,8	1,1	0,9	0,3	13,21	13,20	0,01
31/08/2022	03:00	13,1	14,0	0,9	1,3	1,0	0,4	13,23	13,25	0,02
31/08/2022	04:00	13,1	14,0	0,9	1,4	1,1	0,3	13,24	13,24	0,00
31/08/2022	05:00	13,1	14,0	0,9	1,5	1,1	0,3	13,25	13,25	0,00
31/08/2022	06:00	13,2	14,0	0,8	1,6	1,2	0,4	13,25	13,25	0,00
31/08/2022	07:00	13,3	14,2	1,0	1,6	1,1	0,5	13,25	13,28	0,02
31/08/2022	8.00	13,2	14,0	0,9	1,3	1,0	0,3	13,23	13,22	0,00
	<b>Medie</b>	<b>13,1</b>	<b>14,0</b>	<b>0,9</b>	<b>1,4</b>	<b>1,0</b>	<b>0,3</b>	<b>13,23</b>	<b>13,23</b>	<b>0,01</b>

ni	T di St	IAR NO <sub>x</sub> (NO)			IAR CO			IAR O <sub>2</sub>		
		DEV ST	IC	IAR	DEV ST	IC	IAR	DEV ST	IC	IAR
N° misure	T di student	Differenza assoluta	Indice di confidenza	Accuratezza	Differenza assoluta	Indice di confidenza	Accuratezza	Differenza assoluta	Indice di confidenza	Accuratezza
<b>8</b>	<b>2,365</b>	<b>0,06</b>	<b>0,05</b>	<b>92,79</b>	<b>0,08</b>	<b>0,06</b>	<b>n.c.</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>99,87</b>

Nota: Per il parametro CO lo IAR non è stato calcolato (n.c.) a causa dell'insufficiente (<3) numero di coppie di valori a concentrazione > 3 mg/Nm<sup>3</sup> = 10% ELV





**Ergosud S.p.A.**

**Centrale Termoelettrica di Scandale (KR)**

**ALLEGATO N. 5**

**DOCUMENTAZIONE DEL LABORATORIO DI PROVA**



# CERTIFICATO DI ACCREDITAMENTO

## Accreditation Certificate

ACCREDITAMENTO N.  
ACCREDITATION N.

**0175L REV. 06**

EMESSO DA  
ISSUED BY

**DIPARTIMENTO LABORATORI DI PROVA**

SI DICHIARA CHE  
WE DECLARE THAT

**TECNOLOGIE D'IMPRESA Srl con socio unico**

Sede/Headquarters:

- Via Don Minzoni, 15 - 22060 Cabiato CO

È CONFORME AI REQUISITI  
DELLA NORMA

**UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018**

MEETS THE REQUIREMENTS  
OF THE STANDARD

**ISO/IEC 17025:2017**

QUALE

**Laboratorio di Prova**

AS

**Testing Laboratory**

Data di 1<sup>a</sup> emissione  
1st issue date  
**24-03-1998**

Data di revisione  
Review date  
**18-01-2022**

Data di scadenza  
Expiring date  
**12-03-2026**

L'accreditamento attesta la competenza tecnica, l'imparzialità e il costante e coerente funzionamento del Laboratorio relativamente al campo di accreditamento riportato nell'Elenco Prove allegato al presente certificato di accreditamento.

Il presente certificato non è da ritenersi valido se non accompagnato dagli Elenchi Prove, che possono variare nel tempo e può essere sospeso o revocato o ridotto in qualsiasi momento nel caso di inadempienza accertata da parte di ACCREDIA.

La vigenza dell'accreditamento può essere verificata sul sito web ([www.accredia.it](http://www.accredia.it)) o richiesta al Dipartimento di competenza.

I requisiti di sistema della ISO/IEC 17025 sono scritti in un linguaggio attinente alle attività di laboratorio e sono generalmente in accordo con i principi della norma ISO 9001 (si veda comunicato congiunto ISO-ILAC-IAF dell'Aprile 2017).

The accreditation attests competence, impartiality and consistent operation in performing laboratory activities, limited to the scope detailed in the attached Enclosure.

The present certificate is valid only if associated to the annexed Lists and can be suspended, withdrawn or reduced at any time in the event of non fulfilment as ascertained by ACCREDIA.

Confirmation of the validity of accreditation can be verified on the website ([www.accredia.it](http://www.accredia.it)) or by contacting the relevant Department.

The management system requirements in ISO/IEC 17025 are written in language relevant to laboratories operations and generally operate in accordance with the principles of ISO 9001 (refer joint ISO-ILAC-IAF Communiqué dated April 2017).

Il QRcode consente di accedere direttamente al sito [www.accredia.it](http://www.accredia.it) per verificare la validità del certificato di accreditamento rilasciato al CAB.

La data di revisione riportata sul certificato corrisponde alla data di aggiornamento / di delibera del pertinente Comitato Settoriale di Accreditamento. L'atto di delibera, firmato dal Presidente di ACCREDIA, è scaricabile dal sito [www.accredia.it](http://www.accredia.it), sezione 'Documenti'.

The QRcode links directly to the website [www.accredia.it](http://www.accredia.it) to check the validity of the accreditation certificate issued to the CAB.

The revision date shown on the certificate refers to the update / resolution date of the Sector Accreditation Committee. The Resolution, signed by the President of ACCREDIA, can be downloaded from the website [www.accredia.it](http://www.accredia.it), 'Documents' section.

ACCREDIA è l'Ente Unico nazionale di accreditamento designato dal governo italiano, in applicazione del Regolamento Europeo 765/2008.

ACCREDIA is the sole national Accreditation Body, appointed by the Italian government in compliance with the application of REGULATION (EC) No 765/2008.

<b>TECNOLOGIE D'IMPRESA Srl con socio unico</b>  Via Don Minzoni, 15 22060 Cabiato CO	UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018	
	Revisione: <b>43</b>	Data: <b>02/03/2022</b>
	Sede <b>A</b>	pag. <b>1</b> di <b>14</b>

## ELENCO PROVE ACCREDITATE - CON CAMPO FISSO IN CATEGORIA: 0

**Acque da torri di raffreddamento/Cooling towers waters, Acque destinate al consumo umano/Drinking waters, Acque di piscina/Swimming pool waters, Acque di processo/Process waters, Acque di scarico/Waste waters, Acque industriali/Industrial waters, Acque naturali/Natural waters, Biofilm/Biofilm, Sedimenti/Sediments, Tamponi/Swab**

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Legionella spp/Legionella spp	ISO 11731:2017	Metodo culturale-conta-ricerca	

**Acque destinate al consumo umano (1)/Drinking waters (1), Acque di fiume/River waters, Acque di lago/Lake waters, Acque di scarico anche sottoposte a trattamento/Waste waters also treated, Acque superficiali/Surface waters**

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Coliformi fecali/Fecal coliforms	APAT CNR IRSA 7020 B Man 29 2003	Metodo culturale-conta	
Coliformi totali/Total coliforms	APAT CNR IRSA 7010 C Man 29 2003	Metodo culturale-conta	
Enterococchi/Enterococci, Streptococchi fecali/Intestinal streptococci	APAT CNR IRSA 7040 C Man 29 2003	Metodo culturale-conta	
Microorganismi vitali a 22°C/Microorganisms at 22°C, Microorganismi vitali a 36°C/Microorganisms at 36°C	APAT CNR IRSA 7050 Man 29 2003	Metodo culturale-conta	

**Acque destinate al consumo umano (1)/Drinking waters (1), Acque di scarico/Waste waters, Acque naturali/Natural waters**

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Fenoli/Phenols	APAT CNR IRSA 5070 A2 Man 29 2003	Spettrofotometria UV-VIS	
Mercurio/Mercury	APAT CNR IRSA 3200 A2 Man 29 2003	CVAAS	

**Acque destinate al consumo umano/Drinking waters**

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Azoto ammoniacale/Ammonium nitrogen	ISO 7150-1:1984	Spettrofotometria UV-VIS	
Clostridium perfringens (spore comprese)/Clostridium perfringens (spores included)	UNI EN ISO 14189:2016	Metodo culturale-conta	
Residuo Fisso a 180°C/Fixed solids at 180°C	UNI 10506:1996	Gravimetria	

**Acque destinate al consumo umano/Drinking waters, Acque di balneazione/Bathing waters, Acque di piscina/Swimming pool waters**

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Enterococchi intestinali/Intestinal enterococci	ISO 7899-2:2000	Metodo culturale-conta	

**Acque destinate al consumo umano/Drinking waters, Acque di balneazione/Bathing waters, Acque di scarico/Waste waters**

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Cloro libero/Free chlorine, Cloro totale/Total chlorine (> 0,05 mg/l)	MI n° 30 rev 5 del 21/11/2017	Spettrofotometria UV-VIS	

**Acque destinate al consumo umano/Drinking waters, Acque di piscina/Swimming pool waters, Acque minerali naturali/Natural mineral waters**

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Pseudomonas aeruginosa/Pseudomonas aeruginosa	UNI EN ISO 16266:2008	Metodo culturale-conta	

**Acque destinate al consumo umano/Drinking waters, Acque di piscina/Swimming pool waters, Acque trattate/Treated waters**

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
--	-----------------	------------------	-----

<b>TECNOLOGIE D'IMPRESA Srl con socio unico</b>  Via Don Minzoni, 15 22060 Cabiato CO	UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018	
	Revisione: <b>43</b>	Data: <b>02/03/2022</b>
	Sede <b>A</b>	pag. <b>2</b> di <b>14</b>

Batteri coliformi/Coliform bacteria, Escherichia coli/Escherichia coli      ISO 9308-1:2014/Amd 1:2016      Metodo colturale-conta

**Acque destinate al consumo umano/Drinking waters, Acque di scarico/Waste waters**

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Benzil butilftalato (BBP)/Benzyl butylphthalate (BBP), Di-2-etililftalato (DEHP)/Di-2-ethylhexylphthalate (DEHP), Di-butilftalato (DBP)/Di-butylphthalate (DBP), Di-etilftalato (DEP)/Di-ethylphthalate (DEP), Di-n-ottilftalato (DNOP)/Di-n-octylphthalate (DNOP)	EPA 3510C 1996, EPA 8270E 2018	GC-MS	
Torbidità/Turbidity	APAT CNR IRSA 2110 Man 29 2003	Nefelometria	

**Acque destinate al consumo umano/Drinking waters, Acque di scarico/Waste waters, Acque industriali (1)/Industrial waters (1), Acque naturali/Natural waters**

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
IPA/PAH : Acenaftene/Acenaphthene, Acenaftilene/Acenaphthylene, Antracene/Anthracene, Benzo(a)antracene/Benzo(a)anthracene, Benzo(a)pirene/Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluorantene/Benzo(b)fluoranthene, Benzo(e)pirene/Benzo(e)pyrene, Benzo(ghi)perilene/Benzo(ghi)perylene, Benzo(j)fluorantene/Benzo(j)fluoranthene, Benzo(k)fluorantene/Benzo(k)fluoranthene, Crisene/Chrysene, Dibenzo(ah)antracene/Dibenzo(ah)anthracene, Fenantrene/Phenanthrene, Fluorantene/Fluoranthene, Fluorene/Fluorene, Indeno(1-2-3-cd)pirene/Indeno(1-2-3-cd)pyrene, Naftalene/Naphthalene, Pirene/Pyrene	EPA 3510C 1996, EPA 8270E 2018	GC-MS	

**Acque destinate al consumo umano/Drinking waters, Acque di scarico/Waste waters, Acque naturali/Natural waters**

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
1-1-2-2-tetracloroetano/1-1-2-2-tetrachloroethane, 1-1-2-tricloroetano/1-1-2-trichloroethane, 1-1-dicloroetano/1-1-dichloroethane, 1-1-dicloroetilene/1-1-dichloroethene, 1-2-3-tricloropropano/1-2-3-trichloropropane, 1-2-dicloroetano/1-2-dichloroethane, 1-2-dicloroetilene (cis+trans)/1-2-dichloroethene (cis+trans), 1-2-dicloropropano/1-2-dichloropropane, Bromodichlorometano/Bromodichloromethane, Cloroetilene (Cloruro di vinile)/Chloroethylene (Vinyl chloride), Clorometano/Chloromethane, Dibromoclorometano/Dibromochloromethane, Dibromometano/Dibromomethane, Esacloro-1-3-butadiene/Hexachloro-1-3-butadiene, Tetracloroetilene/Tetrachloroethene, Tribromometano (Bromoformio)/Tribromomethane (Bromoform), Tricloroetilene (Trielina)/Trichloroethene, Triclorometano (Cloroformio)/Trichloromethane (Chloroform)	EPA 5030C 2003, EPA 8260D 2018	GC-MS	
Benzene/Benzene, Etilbenzene/Ethylbenzene, Idrocarburi leggeri C<12 espressi come n-esano/Light hydrocarbons C<12 expressed as n-hexan, Idrocarburi leggeri C<12/Light hydrocarbons C<12, m+p-xilene/m+p-xylene, Metiltertbutiletere (MTBE)/Methyltertbutylether (MTBE), o-xilene/o-xylene, Stirene/Styrene, Toluene/Toluene	EPA 5021A 2014, EPA 8015C 2007	GC-FID	
Benzene/Benzene, Etilbenzene/Ethylbenzene, m+p-xilene/m+p-xylene, o-xilene/o-xylene, Stirene/Styrene, Toluene/Toluene	EPA 5030C 2003, EPA 8260D 2018	GC-MS	
Idrocarburi C10-C28 (DRO) espressi come n-esano/Hydrocarbons C10-C28 (DRO) expressed as n-hexan, Idrocarburi C10-C28 (DRO)/Hydrocarbons C10-C28 (DRO)	EPA 3510C 1996, EPA 8015C 2007	GC-FID	

<b>TECNOLOGIE D'IMPRESA Srl con socio unico</b>  Via Don Minzoni, 15 22060 Cabiato CO	UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018	
	Revisione: <b>43</b>	Data: <b>02/03/2022</b>
	Sede <b>A</b>	pag. <b>3</b> di <b>14</b>

Metilterbutiletere (MTBE)/Methyltertbutylether (MTBE)

EPA 5030C 2003, EPA 8260D  
2018

GC-MS

**Acque destinate al consumo umano/Drinking waters, Acque minerali naturali/Natural mineral waters, Acque naturali/Natural waters**

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Microorganismi vitali a 22°C/Microorganisms at 22°C, Microorganismi vitali a 36°C/Microorganisms at 36°C	EN ISO 6222:1999	Metodo culturale-conta	

**Acque destinate al consumo umano/Drinking waters, Acque superficiali/Surface waters**

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Alluminio/Aluminium, Arsenico/Arsenic, Bario/Barium, Boro/Boron, Cadmio/Cadmium, Calcio/Calcium, Cobalto/Cobalt, Cromo/Chromium, Ferro/Iron, Magnesio/Magnesium, Manganese/Manganese, Nichel/Nickel, Piombo/Lead, Potassio/Potassium, Rame/Copper, Sodio/Sodium, Zinco/Zinc	UNI EN ISO 17294-2:2016	ICP-MS	

**Acque di falda/Ground waters, Acque superficiali/Surface waters**

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Cromo esavalente (Cr VI)/Hexavalent Chromium (Cr VI)	ISO 18412:2005	Spettrofotometria UV-VIS	

**Acque di scarico anche sottoposte a trattamento/Waste waters also treated, Acque superficiali/Surface waters**

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Escherichia coli/Escherichia coli	APAT CNR IRSA 7030 F Man 29 2003	Metodo culturale-conta	

**Acque di scarico/Waste waters**

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Alluminio/Aluminium, Arsenico/Arsenic, Bario/Barium, Boro/Boron, Cadmio/Cadmium, Cobalto/Cobalt, Cromo/Chromium, Ferro/Iron, Manganese/Manganese, Nichel/Nickel, Piombo/Lead, Rame/Copper, Zinco/Zinc	UNI EN ISO 15587-2:2002, UNI EN ISO 17294-2:2016	ICP-MS	
Anioni/Anions : Solfiti/Sulphites	APAT CNR IRSA 4150 A cap 7.1 Man 29 2003	Titrimetria	
Anioni/Anions : Solfuri/Sulphides	APAT CNR IRSA 4160 Man 29 2003	Titrimetria	
Arsenico/Arsenic, Cadmio/Cadmium, Piombo/Lead	UNI EN ISO 15587-2:2002, ISO 11885:2007	ICP-OES	
Azoto ammoniacale/Ammonium nitrogen	APAT CNR IRSA 4030 A2 Man 29 2003	Spettrofotometria UV-VIS	
Azoto ammoniacale/Ammonium nitrogen	APAT CNR IRSA 4030 C Man 29 2003	Spettrofotometria UV-VIS	
Colore/Color	UNI EN ISO 7887:2012	Spettrofotometria UV-VIS	
Cromo esavalente (Cr VI)/Hexavalent Chromium (Cr VI)	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	Spettrofotometria UV-VIS	
Solidi sedimentabili/Settleable solids	APAT CNR IRSA 2090 C Man 29 2003	Volumetria	
Tensioattivi anionici/Anionic surfactants (>0,2 mg/l)	MI n° 33 rev 5 del 05/11/2021	Spettrofotometria UV-VIS	
Valutazione della tossicità acuta con Daphnia magna - Accettabilità di un effluente/Acute Toxicity test with Daphnia magna - Effluent acceptability	APAT CNR IRSA 8020 B Man 29 2003 - escluso/except Appendice 1	Esame visivo	

<b>TECNOLOGIE D'IMPRESA Srl con socio unico</b>  Via Don Minzoni, 15 22060 Cabiato CO	UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018	
	Revisione: <b>43</b>	Data: <b>02/03/2022</b>
	Sede <b>A</b>	pag. <b>4</b> di <b>14</b>

**Acque di scarico/Waste waters, Acque dolci/Fresh waters, Acque minerali naturali/Natural mineral waters, Acque sotterranee/Ground waters, Acque superficiali/Surface waters, Acque trattate/Treated waters, Eluati da test di cessione (1)/Eluates from leaching test (1), Percolati (1)/Leachates (1), Rifiuti liquidi acquosi (1)/Aqueous liquid wastes (1)**

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Anioni/Anions : Cloruri/Chloride, Fluoruri/Fluoride, Nitrati/Nitrate, Solfati/Sulphates	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	Cromatografia ionica	

**Acque di scarico/Waste waters, Acque industriali (1)/Industrial waters (1)**

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
1-2-4-5-tetraclorobenzene/1-2-4-5-tetrachlorobenzene, 1-2-4-triclorobenzene/1-2-4-trichlorobenzene, 1-2-diclorobenzene/1-2-dichlorobenzene, 1-3-diclorobenzene/1-3-dichlorobenzene, 1-4-diclorobenzene/1-4-dichlorobenzene, Esaclorobenzene (HCB)/Hexachlorobenzene (HCB), Pentaclorobenzene/Pentachlorobenzene	EPA 3510C 1996, EPA 8270E 2018	GC-MS	

**Acque di scarico/Waste waters, Acque naturali/Natural waters**

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Alcalinità/Alkalinity	APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003	Titrimetria	
Aldeidi alifatiche/Aliphatic aldehyde	APAT CNR IRSA 5010 A Man 29 2003	Spettrofotometria UV-VIS	
Alluminio/Aluminium, Bario/Barium, Boro/Boron, Cobalto/Cobalt, Cromo/Chromium, Ferro/Iron, Fosforo/Phosphorus, Manganese/Manganese, Nichel/Nickel, Piombo/Lead, Rame/Copper, Zinco/Zinc	EPA 3015A 2007, EPA 6010D 2018	ICP-OES	
Anioni/Anions : Solfuri disciolti/Dissolved sulfide	ISO 10530:1992	Spettrofotometria UV-VIS	
Azoto totale/Total nitrogen	UNI 11658:2016	Spettrofotometria UV-VIS	
Cloro combinato/Combined chlorine, Cloro libero/Free chlorine	APAT CNR IRSA 4080 Man 29 2003	Spettrofotometria UV-VIS	
Conducibilità elettrica/Electrical conductivity	UNI EN 27888:1995	Conduttimetria	
Diossido di silicio (Silice)/Silicon dioxide (Silica)	APAT CNR IRSA 4130 Man 29 2003	Spettrofotometria UV-VIS	
Grassi animali/Animal fats, Grassi vegetali/Vegetable fats, Oli animali/Animal oils, Oli vegetali/Vegetable oils	APAT CNR IRSA 5160 A1 + A2 Man 29 2003	Gravimetria	
Idrocarburi totali/Total hydrocarbons	APAT CNR IRSA 5160 A2 Man 29 2003	Gravimetria	
pH/pH	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	Potenziometria	
Richiesta biochimica di ossigeno (BOD5)/Biochemical Oxygen Demand (BOD5)	APHA Standard Methods for Examination of Water and Wastewater Ed 23rd 2017 5210 B + 4500-O G	Potenziometria	
Richiesta chimica di ossigeno (COD)/Chemical oxygen demand (COD)	ISO 15705:2002	Spettrofotometria UV-VIS	
Richiesta chimica di ossigeno (COD)/Chemical oxygen demand (COD)	APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003	Titrimetria	
Solidi sospesi totali/Total suspended solids	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	Gravimetria	

<b>TECNOLOGIE D'IMPRESA Srl con socio unico</b>  Via Don Minzoni, 15 22060 Cabiato CO	UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018	
	Revisione: <b>43</b>	Data: <b>02/03/2022</b>
	Sede <b>A</b>	pag. <b>5</b> di <b>14</b>

Tensioattivi non ionici/Non ionic surfactants

UNI 10511-1:1996/A1:2000

Titrimetria

**Acque di scarico/Waste waters, Acque naturali/Natural waters, Eluati da test di cessione (1)/Eluates from leaching test (1), Rifiuti liquidi acquosi (1)/Aqueous liquid wastes (1)**

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Azoto nitroso/Nitrous nitrogen	APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003	Spettrofotometria UV-VIS	

**Acque di scarico/Waste waters, Acque non trattate/Raw waters**

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Solidi sospesi/Suspended solids	ISO 11923:1997	Gravimetria	

**Acque di scarico/Waste waters, Acque sotterranee/Ground waters, Acque superficiali/Surface waters**

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Alluminio/Aluminium, Bario/Barium, Boro/Boron, Cobalto/Cobalt, Cromo/Chromium, Ferro/Iron, Fosforo/Phosphorus, Manganese/Manganese, Nichel/Nickel, Rame/Copper, Sodio/Sodium, Zinco/Zinc	UNI EN ISO 15587-2:2002, ISO 11885:2007	ICP-OES	
Alluminio/Aluminium, Boro/Boron, Cadmio/Cadmium, Cobalto/Cobalt, Cromo/Chromium, Ferro/Iron, Fosforo/Phosphorus, Manganese/Manganese, Nichel/Nickel, Piombo/Lead, Rame/Copper, Zinco/Zinc	APAT CNR IRSA 3010 B + 3020 Man 29 2003	ICP-OES	
Azoto ammoniacale/Ammonium nitrogen	UNI 11669:2017	Spettrofotometria UV-VIS	
Conducibilità/Conductivity	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	Conduttimetria	
Mercurio/Mercury	UNI EN ISO 12846:2013	CVAAS	
Tensioattivi anionici/Anionic surfactants	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003	Spettrofotometria UV-VIS	
Tensioattivi totali (da calcolo)/Total surfactants (calculation)	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003 + UNI 10511-1:1996/A1:2000	Calcolo: Spettrofotometria UV-VIS - Titrimetria	

**Acque di scarico/Waste waters, Acque sotterranee/Ground waters, Acque superficiali/Surface waters, Eluati da test di cessione (1)/Eluates from leaching test (1)**

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Anioni/Anions : Cloruri/Chloride, Fluoruri/Fluoride, Nitrati/Nitrate, Solfati/Sulphates	ISO 10304-1:2007	Cromatografia ionica	

**Acque di scarico/Waste waters, Acque sotterranee/Ground waters, Acque superficiali/Surface waters, Rifiuti liquidi acquosi (1)/Aqueous liquid wastes (1)**

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
pH/pH	ISO 10523:2008	Potenziometria	

**Acque di scarico/Waste waters, Acque superficiali/Surface waters**

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Indice di idrocarburi/Hydrocarbon oil index	UNI EN ISO 9377-2:2002	GC-FID	

**Acque naturali/Natural waters**

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Durezza/Hardness	APAT CNR IRSA 2040 B Man 29 2003	Titrimetria complessometrica	

**Acque sotterranee/Ground waters, Acque superficiali/Surface waters**

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Anioni/Anions : Clorati/Chlorate, Cloriti/Chlorite	UNI EN ISO 10304-4:2001	Cromatografia ionica	



<b>TECNOLOGIE D'IMPRESA Srl con socio unico</b>  Via Don Minzoni, 15 22060 Cabiato CO	UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018		
	Revisione: <b>43</b>	Data: <b>02/03/2022</b>	
	Sede <b>A</b>	pag. <b>6</b> di <b>14</b>	

#### Acque trattate (1)/Treated waters (1)

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Escherichia coli/Escherichia coli	APAT CNR IRSA 7030 E Man 29 2003	Metodo colturale-conta	

#### Alimenti/Food

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Listeria monocytogenes/Listeria monocytogenes	AFNOR UNI 03/05-09/06	Metodo colturale-conta	
Listeria monocytogenes/Listeria monocytogenes	AFNOR UNI 03/04-04/05	Metodo colturale - ricerca	

#### Alimenti/Food, Mangimi/Animal feeding stuffs

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Coliformi/Coliforms	ISO 4832:2006	Metodo colturale-conta	
Enterobacteriaceae/Enterobacteriaceae	ISO 21528-2:2017	Metodo colturale-conta	
Escherichia coli beta-glucuronidasi positiva/Beta-glucuronidase-positive Escherichia coli	ISO 16649-2:2001	Metodo colturale-conta	
Microorganismi a 30°C/Microorganisms at 30°C	ISO 4833-1:2013	Metodo colturale-conta	
Salmonella spp/Salmonella spp	AFNOR UNI 03/06-12/07	Metodo colturale - ricerca	

#### Alimenti/Food, Mangimi/Animal feeding stuffs, Supporti da campionamento superfici ambienti del settore alimentare/Samples from surface sampling of food industry environment

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Stafilococchi coagulasi positivi (Staphylococcus aureus e altre specie)/Coagulase-positive staphylococci (Staphylococcus aureus and other species)	UNI EN ISO 6888-1:2021	Metodo colturale-conta	

#### Ammendanti/Soil improvers, Substrati di coltivazione/Growing media

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Cadmio/Cadmium, Cromo/Chromium, Fosforo/Phosphorus, Manganese/Manganese, Nichel/Nickel, Piombo/Lead, Rame/Copper, Zinco/Zinc	UNI EN 13650:2002 + ISO 11885:2007	ICP-OES	
Conducibilità elettrica/Electrical conductivity	UNI EN 13038:2012	Conduttimetria	
pH/pH	UNI EN 13037:2012	Potenziometria	
Sostanza secca/Dry matter, Umidità/Moisture	UNI EN 13040:2008	Gravimetria	

#### Aria ambiente/Ambient air

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Butanale (Butirraldeide)/Butanal (Butyraldehyde), Etanale (Acetaldeide)/Ethanal (Acetaldehyde), Fenilmetanale (Benzaldeide)/Phenylmethanal (Benzaldehyde), Isopentanale (Isovaleraldeide)/Isopentanal (Isovaleraldehyde), Metanale (Formaldeide)/Methanal (Formaldehyde), Pentanale (Valeraldeide)/Pentanal (Valeraldehyde), Propanale (Propionaldeide)/Propanal (Propionaldehyde), Trans-2-butenale (Crotonaldeide)/Trans-2-butenal (Crotonaldehyde)	EPA TO-11A 1999	HPLC-UV-vis	

#### Aria di ambienti di lavoro/Workplace air

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
--	-----------------	------------------	-----



<b>TECNOLOGIE D'IMPRESA Srl con socio unico</b>  Via Don Minzoni, 15 22060 Cabiato CO	UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018	
	Revisione: <b>43</b>	Data: <b>02/03/2022</b>
	Sede <b>A</b>	pag. <b>7</b> di <b>14</b>

1-butanol (alcol n-butilico)/1-butanol (n-butyl alcohol),  
2-butossietanol/2-butoxyethanol, 2-etossietanol/2-ethoxyethanol,  
2-metil-1-propanolo (alcol isobutilico)/2-methyl-1-propanol  
(Isobutanol), 2-propanolo (alcol isopropilico)/2-propanol (isopropyl  
alcohol), Acetato di 2-etossietile/2-ethoxyethyl acetate, Acetato di  
etile/Ethyl acetate, Acetato di isobutile/Isobutyl acetate, Acetato di  
n-butile/N-butyl acetate, Cicloesanone/Cyclohexanone, Di-metil  
chetone (Acetone)/Di-methyl ketone (Acetone),  
Etilbenzene/Ethylbenzene, Metil etil chetone (MEK)/Methyl ethyl  
ketone (MEK), Metil isobutilchetone (MIBK)/Methyl isobutylketone  
(MIBK), Stirene/Styrene, Toluene/Toluene, Xileni/Xylenes

ISO 16200-1:2001

GC-FID

Acido bromidrico/Hydrogen bromide, Acido cloridrico/Hydrochloric  
acid, Acido nitrico/Nitric acid

NIOSH 7907 2014

Cromatografia ionica

Acido fosforico/Phosphoric acid, Acido solforico/Sulfuric acid

NIOSH 7908 2014

Cromatografia ionica

Ammoniaca/Ammonia

MU 268:78

Spettrofotometria  
UV-VIS

Benzene/Benzene, Etilbenzene/Ethylbenzene, Stirene/Styrene,  
Toluene/Toluene, Xileni/Xylenes

NIOSH 1501 2003

GC-FID

Cromo esavalente (Cr VI)/Hexavalent Chromium (Cr VI)

NIOSH 7600 2015

Spettrofotometria  
UV-VIS

Fibre inorganiche aerodisperse/Airborne inorganic fibres

ISO 8672:2014

Microscopia ottica:  
MOCF

Fluoruri gassosi espressi come Acido Fluoridrico/Gaseous fluoride  
expressed as Hydrofluoric acid, Fluoruri particellari/Particulate fluoride

NIOSH 7906 2014

Cromatografia ionica

Lieviti/Yeasts, Microrganismi vitali a 22°C/Microorganisms at 22°C,  
Microrganismi vitali a 36°C/Microorganisms at 36°C, Muffe/Moulds

MU 1962-2:06

Metodo colturale-conta

Materiale corpuscolato nei fumi di saldatura/Airborne particles and  
gases in the operator's breathing zone

UNI EN ISO 10882-1:2012

Gravimetria

Particelle aerodisperse inalabili/Inhalable aerosol particles

MU 1998:13

Gravimetria

Polveri alcaline: Idrossido di litio (LiOH)/Alkaline dusts: Lithium  
hydroxide (LiOH), Polveri alcaline: Idrossido di Potassio  
(KOH)/Alkaline dusts: Potassium hydroxide (KOH), Polveri alcaline:  
idrossido di Sodio (NaOH)/Alkaline dusts: Sodium hydroxide (NaOH)

NIOSH 7401 1994

Titrimetria

Polveri respirabili/Respirable dust fraction

MU 2010:11

Gravimetria

'su polveri/On dust, Cromo/Chromium, Manganese/Manganese,  
Nichel/Nickel

UNI EN ISO 10882-1:2012 + MU  
723:86 + MU 888:95

ICP-OES

#### Aria di ambienti di lavoro/Workplace air, Aria di ambienti di vita/Ambient air

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Amianto/Asbestos : Fibre aerodisperse di Amianto/Airborne fibres of asbestos	DM 06/09/1994 GU n 288 10/12/1994 All 2 met B	Microscopia elettronica: SEM	
Fibre aerodisperse/Airborne fibre	DM 06/09/1994 GU n 288 10/12/1994 All 2 Met A	Microscopia ottica: MOCF	
Fibre inorganiche aerodisperse/Airborne inorganic fibres	ISO 14966:2019	Microscopia elettronica: SEM	

#### Compost/Compost

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Enterobacteriaceae/Enterobacteriaceae	APAT 5 Man 20 2003	Metodo colturale-conta	
Salmonella spp/Salmonella spp	APAT 3 Man 20 2003	Metodo colturale - ricerca	

<b>TECNOLOGIE D'IMPRESA Srl con socio unico</b>  Via Don Minzoni, 15 22060 Cabiato CO	UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018	
	Revisione: <b>43</b>	Data: <b>02/03/2022</b>
	Sede <b>A</b>	pag. <b>8</b> di <b>14</b>

**Emissioni da sorgente fissa/Stationary source emissions**

<i>Denominazione della prova / Campi di prova</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Tecnica di prova</i>	<i>O&amp;I</i>
1-butanolo (alcol n-butilico)/1-butanol (n-butyl alcohol), 2-etossietanolo/2-ethoxyethanol, 2-metil-1-propanolo (alcol isobutilico)/2-methyl-1-propanol (Isobutanol), 2-propanolo (alcol isopropilico)/2-propanol (isopropyl alcohol), Acetato di 2-butossietile/2-butoxyethyl acetate, Acetato di 2-etossietile/2-ethoxyethyl acetate, Acetato di etile/Ethyl acetate, Acetato di isobutile/Isobutyl acetate, Acetato di n-butile/N-butyl acetate, Benzene/Benzene, Cicloesano/Cyclohexane, Di-metil chetone (Acetone)/Di-methyl ketone (Acetone), Etilbenzene/Ethylbenzene, Metil etil chetone (MEK)/Methyl ethyl ketone (MEK), Metil isobutylchetone (MIBK)/Methyl isobutylketone (MIBK), o-xilene/o-xylene, p-xilene/p-xylene, Stirene/Styrene, Toluene/Toluene, Tricloroetilene (Trielina)/Trichloroethene	UNI CEN/TS 13649:2015	GC-FID	
Ammoniaca/Ammonia	EPA CTM 027 1997	Cromatografia ionica	
Ammoniaca/Ammonia	MU 632:84	Spettrofotometria UV-VIS	
Antimonio/Antimony, Argento/Silver, Arsenico/Arsenic, Bario/Barium, Berillio/Beryllium, Cadmio/Cadmium, Cobalto/Cobalt, Cromo/Chromium, Fosforo/Phosphorus, Manganese/Manganese, Nichel/Nickel, Piombo/Lead, Rame/Copper, Selenio/Selenium, Tallio/Thallium, Zinco/Zinc	EPA 29 2017 + EPA 6010D 2018	ICP-OES	
Antimonio/Antimony, Arsenico/Arsenic, Cadmio/Cadmium, Cobalto/Cobalt, Cromo/Chromium, Manganese/Manganese, Nichel/Nickel, Piombo/Lead, Rame/Copper, Tallio/Thallium, Vanadio/Vanadium	UNI EN 14385:2004	ICP-OES	
Cloruri gassosi (espressi come Acido cloridrico)/Gaseous chlorides (expressed as Hydrochloric acid)	UNI EN 1911:2010 + UNI EN ISO 10304-1:2009	Cromatografia ionica	
Concentrazione in massa di polveri basse concentrazioni/Low range mass concentration of dust	UNI EN 13284-1:2017	Gravimetria	
Cromo esavalente (Cr VI)/Hexavalent Chromium (Cr VI)	CARB method 425 1997 - escluso/except paragrafi 4.2,4.4,5.1,5.3,6.1, 6.3,7.3.1,7.3.3,11.3,11.5, 14 e 16	Spettrofotometria UV-VIS	
Diossido di zolfo/Sulfur dioxide (Metodo manuale)	UNI EN 14791:2017 cap 9.2	Cromatografia ionica	
Etanale (Acetaldeide)/Ethanal (Acetaldehyde), Metanale (Formaldeide)/Methanal (Formaldehyde)	CARB method M430 1991	HPLC-UV-vis	
Etanale (Acetaldeide)/Ethanal (Acetaldehyde), Metanale (Formaldeide)/Methanal (Formaldehyde), Propanale (Propionaldeide)/Propanal (Propionaldehyde)	EPA 0011 1996 + EPA 8315A 1996	HPLC-UV-vis	
Fluoruri gassosi espressi come Acido Fluoridrico/Gaseous fluoride expressed as Hydrofluoric acid	ISO 15713:2006	Potenziometria	
Mercurio/Mercury	EPA 29 2017 + EPA 7470A 1994	CVAAS	
Particolato sospeso PM10/Suspended particulate matter PM10, Particolato sospeso PM2.5/Suspended particulate matter PM2.5	ISO 23210:2009	Gravimetria	
Vapore acqueo (Umidità)/Water vapour (moisture)	UNI EN 14790:2017	Gravimetria	

**Emissioni: flussi gassosi convogliati/Stack emission in conveyed gas flow**

<i>Denominazione della prova / Campi di prova</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Tecnica di prova</i>	<i>O&amp;I</i>
Acido cloridrico/Hydrochloric acid, Acido fluoridrico/Hydrofluoric acid	DM 25/08/2000 SO GU n 223 23/9/2000 All 2	Cromatografia ionica	

<b>TECNOLOGIE D'IMPRESA Srl con socio unico</b>  Via Don Minzoni, 15 22060 Cabiato CO	UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018	
	Revisione: <b>43</b>	Data: <b>02/03/2022</b>
	Sede <b>A</b>	pag. <b>9</b> di <b>14</b>

Acido solfidrico (Solfuro d'idrogeno)/Hydrogen sulfide (Sulphur hydride)	MU 634:84	Titrimetria	
IPA/PAH : Acenaftene/Acenaphthene, Acenaftilene/Acenaphthylene, Anthracene/Anthracene, Benzo(a)anthracene/Benzo(a)anthracene, Benzo(a)pirene/Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluorantene/Benzo(b)fluoranthene, Benzo(ghi)perilene/Benzo(ghi)perylene, Benzo(k)fluorantene/Benzo(k)fluoranthene, Crisene/Chrysene, Dibenzo(ah)anthracene/Dibenzo(ah)anthracene, Fenantrene/Phenanthrene, Fluorantene/Fluoranthene, Fluorene/Fluorene, Indeno(1-2-3-cd)pirene/Indeno(1-2-3-cd)pyrene, Naftalene/Naphthalene, Pirene/Pyrene	MU 825:89	GC-FID+MS	
IPA/PAH : Acenaftene/Acenaphthene, Acenaftilene/Acenaphthylene, Anthracene/Anthracene, Benzo(a)anthracene/Benzo(a)anthracene, Benzo(a)pirene/Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluorantene/Benzo(b)fluoranthene, Benzo(ghi)perilene/Benzo(ghi)perylene, Benzo(k)fluorantene/Benzo(k)fluoranthene, Crisene/Chrysene, Dibenzo(ae)pirene/Dibenzo(ae)pyrene, Dibenzo(ah)anthracene/Dibenzo(ah)anthracene, Dibenzo(ah)pirene/Dibenzo(ah)pyrene, Dibenzo(ai)pirene/Dibenzo(ai)pyrene, Dibenzo(al)pirene/Dibenzo(al)pyrene, Fenantrene/Phenanthrene, Fluorantene/Fluoranthene, Fluorene/Fluorene, Indeno(1-2-3-cd)pirene/Indeno(1-2-3-cd)pyrene, Naftalene/Naphthalene, Pirene/Pyrene	DM 25/08/2000 SO GU n 223 23/9/2000 All 3	GC-FID+MS	
Nebbie di oli minerali/Mineral oil mist (>0,1 mg/Nm3)	MI n° 1 rev 6 del 19/11/2017	Spettrofotometria IR	
Ossidi di azoto/Nitrogen oxides, Ossidi di zolfo/Sulfur oxides	DM 25/08/2000 SO GU n 223 23/9/2000 All 1	Cromatografia ionica	
Particolato sospeso PM10/Suspended particulate matter PM10	EPA 201A 2020	Gravimetria	
<b>Fanghi (1)/Sludges (1), Rifiuti liquidi/Liquid wastes, Rifiuti solidi/Solid wastes</b>			
Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Idrocarburi C10-C40/Hydrocarbons C10-C40	UNI EN 14039:2005	GC-FID	
<b>Fanghi (1)/Sludges (1), Rifiuti solidi/Solid wastes</b>			
Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Idrocarburi totali/Total hydrocarbons	UNI EN 14345:2005	Gravimetria	
<b>Fanghi (1)/Sludges (1), Rifiuti/Wastes, Sedimenti (1)/Sediments (1)</b>			
Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Alluminio/Aluminium, Arsenico/Arsenic, Cadmio/Cadmium, Cromo/Chromium, Ferro/Iron, Nichel/Nickel, Piombo/Lead, Rame/Copper, Zinco/Zinc	UNI EN 13657:2004, APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	ICP-OES	
Residuo secco a 105°C/Dry residue at 105°C, Umidità (da calcolo)/Moisture (calculation)	UNI EN 14346:2007 Met A	Gravimetria	
<b>Fanghi/Sludges, Rifiuti/Wastes</b>			
Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Anioni/Anions : -su eluati da test di cessione/-in eluates from leaching test, Cloruri/Chloride, Fluoruri/Fluoride, Nitrati/Nitrate, Solfati/Sulphates	UNI EN 12457-2:2004, ISO 10304-1:2007	Cromatografia ionica	
Carbonio organico/Organic carbon, Sostanza organica/Organic matter	CNR IRSA 5 Q 64 Vol 3 1988	Titrimetria	
Solidi sospesi fissi/Fixed suspended solids, Solidi sospesi/Suspended solids	CNR IRSA 1 Q 64 Vol 2 1984	Gravimetria	

<b>TECNOLOGIE D'IMPRESA Srl con socio unico</b>  Via Don Minzoni, 15 22060 Cabiato CO	UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018	
	Revisione: <b>43</b>	Data: <b>02/03/2022</b>
	Sede <b>A</b>	pag. <b>10</b> di <b>14</b>

-su eluati da test di cessione/-in eluates from leaching test, Cadmio/Cadmium, Cromo/Chromium, Nichel/Nickel, Piombo/Lead, Rame/Copper, Zinco/Zinc

UNI EN 12457-2:2004, ISO 11885:2007

ICP-OES

-su eluati da test di cessione/-in eluates from leaching test, Conducibilità/Conductivity

UNI EN 12457-2:2004, UNI EN 27888:1995

Conduttimetria

-su eluati da test di cessione/-in eluates from leaching test, Mercurio/Mercury

UNI EN 12457-2:2004, UNI EN ISO 12846:2013

CVAAS

-su eluati da test di cessione/-in eluates from leaching test, pH/pH

UNI EN 12457-2:2004, ISO 10523:2008

Potenziometria

-su eluati da test di cessione/-in eluates from leaching test, Richiesta chimica di ossigeno (COD)/Chemical oxygen demand (COD)

UNI EN 12457-2:2004, ISO 15705:2002

Spettrofotometria UV-VIS

-su eluati da test di cessione/-in eluates from leaching test, Solidi totali disciolti (TDS)/Total dissolved solids (TDS)

UNI EN 12457-2:2004, UNI EN 15216:2021

Gravimetria

#### Fanghi/Sludges, Rifiuti/Wastes, Sedimenti (1)/Sediments (1)

Denominazione della prova / Campi di prova

Metodo di prova

Tecnica di prova

O&I

pH/pH

CNR IRSA 1 Q 64 Vol 3 1985 + APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003

Potenziometria

Residuo secco/Dry weight content, Sostanza secca (da calcolo)/Dry matter (calculation)

UNI EN 15934:2012

Gravimetria

#### Fanghi/Sludges, Rifiuti/Wastes, Sedimenti/Sediments

Denominazione della prova / Campi di prova

Metodo di prova

Tecnica di prova

O&I

Perdita al fuoco (PAF)/Loss on ignition

UNI EN 15169:2007

Gravimetria

#### Fanghi/Sludges, Rifiuti/Wastes, Sedimenti/Sediments, Terreni/Soils

Denominazione della prova / Campi di prova

Metodo di prova

Tecnica di prova

O&I

Cromo esavalente (Cr VI)/Hexavalent Chromium (Cr VI)

EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992

Spettrofotometria UV-VIS

#### Fanghi/Sludges, Suoli/Soils

Denominazione della prova / Campi di prova

Metodo di prova

Tecnica di prova

O&I

Mercurio/Mercury

UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16175-1:2016

CVAAS

#### Materiali massivi ( $\geq 0,01\%$ amianto)/Bulk materials ( $\geq 0,01\%$ asbestos), Materiali polverulenti (0,01-1% amianto)/Powdery materials (0,01-1% asbestos)

Denominazione della prova / Campi di prova

Metodo di prova

Tecnica di prova

O&I

Amianto/Asbestos : Amosite/Amosite, Crisotilo/Chrysotile, Crocidolite/Crocidolite

DM 06/09/1994 GU n 288 10/12/1994 All 1 Met B

Microscopia elettronica: SEM

#### Prodotti tessili/Textiles

Denominazione della prova / Campi di prova

Metodo di prova

Tecnica di prova

O&I

Metanale (Formaldeide) libera e idrolizzata/Free and hydrolyzed methanal (Formaldehyde)

ISO 14184-1:2011

Spettrofotometria UV-VIS

#### Suoli/Soils

Denominazione della prova / Campi di prova

Metodo di prova

Tecnica di prova

O&I

Anioni/Anions : Cloruri/Chloride, Fluoruri/Fluoride, Nitrati/Nitrate, Solfati/Sulphates

DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met IV.2 DM 25/03/2002 GU n 84 10/04/2002

Cromatografia ionica

Benzene/Benzene, Etilbenzene/Ethylbenzene, Idrocarburi leggeri C<12/Light hydrocarbons C<12, m+p-xilene/m+p-xylene, Metiltertbutiletere (MTBE)/Methyltertbutylether (MTBE), o-xilene/o-xylene, Stirene/Styrene, Toluene/Toluene

EPA 5021A 2014, EPA 8015C 2007

GC-FID

<b>TECNOLOGIE D'IMPRESA Srl con socio unico</b>  Via Don Minzoni, 15 22060 Cabiato CO	UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018	
	Revisione: <b>43</b>	Data: <b>02/03/2022</b>
	Sede <b>A</b>	pag. <b>11</b> di <b>14</b>

Carbonio organico/Organic carbon	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met VII.3	Titrimetria
pH/pH	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met III.1	Potenziometria
Scheletro/Granulometric fraction	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.1	Gravimetria
Umidità 105°C/Moisture 105°C	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.2	Gravimetria

#### Suoli/Soils, Terreni/Soils

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Idrocarburi C10-C40/Hydrocarbons C10-C40, Idrocarburi pesanti C <sub>≥12</sub> /Heavy hydrocarbons C <sub>≥12</sub> (> 10 mg/kg)	ISO 16703:2004	GC-FID	

#### Supporti da campionamento aria di ambienti di lavoro/Samples from air sampling of workplace air

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Alluminio/Aluminium, Arsenico/Arsenic, Cadmio/Cadmium, Cobalto/Cobalt, Cromo/Chromium, Ferro/Iron, Manganese/Manganese, Nichel/Nickel, Piombo/Lead, Rame/Copper, Zinco/Zinc	ISO 15202-2:2020 + ISO 30011:2010	ICP-MS	
Alluminio/Aluminium, Cadmio/Cadmium, Cromo/Chromium, Ferro/Iron, Manganese/Manganese, Nichel/Nickel, Piombo/Lead, Rame/Copper, Zinco/Zinc	ISO 15202-2:2020 + ISO 15202-3:2004	ICP-OES	

#### Supporti da campionamento aria sorgenti fisse/Samples from air sampling of Stationary source

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
IPA/PAH : Acenafte/Acenaphthene, Acenafte/Acenaphthylene, Antracene/Anthracene, Benzo(a)antracene/Benzo(a)anthracene, Benzo(a)pirene/Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluorantene/Benzo(b)fluoranthene, Benzo(ghi)perilene/Benzo(ghi)perylene, Benzo(j)fluorantene/Benzo(j)fluoranthene, Benzo(k)fluorantene/Benzo(k)fluoranthene, Crisene/Chrysene, Dibenzo(ae)pirene/Dibenzo(ae)pyrene, Dibenzo(ah)antracene/Dibenzo(ah)anthracene, Dibenzo(ah)pirene/Dibenzo(ah)pyrene, Dibenzo(ai)pirene/Dibenzo(ai)pyrene, Dibenzo(al)pirene/Dibenzo(al)pyrene, Fluorantene/Fluoranthene, Fluorene/Fluorene, Indeno(1-2-3-cd)pirene/Indeno(1-2-3-cd)pyrene, Naftalene/Naphthalene, Pirene/Pyrene	ISO 11338-2:2003 cap 6.2	GC-MS	

#### Terreni (1)/Soils (1)

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Arsenico/Arsenic, Cadmio/Cadmium, Cobalto/Cobalt, Cromo/Chromium, Nichel/Nickel, Piombo/Lead, Rame/Copper, Zinco/Zinc	EPA 3051A 2007, EPA 6010D 2018	ICP-OES	

<b>TECNOLOGIE D'IMPRESA Srl con socio unico</b>  Via Don Minzoni, 15 22060 Cabiato CO	UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018	
	Revisione: <b>43</b>	Data: <b>02/03/2022</b>
	Sede <b>A</b>	pag. <b>12</b> di <b>14</b>

## ELENCO PROVE ACCREDITATE - CON CAMPO FISSO IN CATEGORIA: II

### Emissioni da sorgente fissa/Stationary source emissions

<i>Denominazione della prova / Campi di prova</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Tecnica di prova</i>	<i>O&amp;I</i>
Diossido di azoto/Nitrogen dioxide, Monossido di azoto/Nitrogen monoxide	UNI EN 14792:2017	Chemiluminescenza	
Diossido di carbonio/Carbon dioxide	ISO 12039:2019 Annex A	Spettrofotometria IR	
Diossido di zolfo/Sulfur dioxide (SO <sub>2</sub> : 0-200/500/1000/3000 ppm)	UNI CEN/TS 17021:2017	Spettrofotometria IR	
Monossido di carbonio/Carbon monoxide	UNI EN 15058:2017	Spettrofotometria IR	
Ossigeno/Oxygen	UNI EN 14789:2017	Paramagnetismo	

### Emissioni: flussi gassosi convogliati/Stack emission in conveyed gas flow

<i>Denominazione della prova / Campi di prova</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Tecnica di prova</i>	<i>O&amp;I</i>
Diossido di azoto/Nitrogen dioxide, Monossido di azoto/Nitrogen monoxide	UNI 10878:2000 cap 6.2.2	Chemiluminescenza	
Diossido di zolfo/Sulfur dioxide	UNI 10393:1995 cap 7.2.2	Spettrofotometria IR	

<b>TECNOLOGIE D'IMPRESA Srl con socio unico</b>  Via Don Minzoni, 15 22060 Cabiato CO	UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018	
	Revisione: <b>43</b>	Data: <b>02/03/2022</b>
	Sede <b>A</b>	pag. <b>13</b> di <b>14</b>

## ELENCO PROVE ACCREDITATE - CON CAMPO FISSO IN CATEGORIA: III

### Acque destinate al consumo umano (1)/Drinking waters (1), Acque di scarico/Waste waters, Rifiuti liquidi acquosi (1)/Aqueous liquid wastes (1)

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Temperatura/Temperature	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	Misura della temperatura	

### Acque destinate al consumo umano/Drinking waters, Acque di scarico/Waste waters, Acque naturali/Natural waters

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Campionamento per parametri microbiologici/Sampling for microbiological parameters	ISO 19458:2006	—	

### Acque di scarico/Waste waters

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Campionamento per parametri chimici/Sampling for chemical parameters	APAT CNR IRSA 1030 Man 29 2003	—	
Campionamento per parametri microbiologici/Sampling for microbiological parameters	APAT CNR IRSA 6010 Man 29 2003	—	

### Acque di scarico/Waste waters, Acque naturali/Natural waters

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Cloro libero/Free chlorine, Cloro totale/Total chlorine (> 0,05 mg/l)	MI n° 30 rev 5 del 21/11/2017	Spettrofotometria UV-VIS	

### Alimenti/Food

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Campionamento per parametri microbiologici/Sampling for microbiological parameters	UNI CEN ISO/TS 17728:2015	—	

### Aria di ambienti di lavoro/Workplace air

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Campionamento di particolato per metalli/Sampling of particulate matter for metals	ISO 15202-1:2020	—	

### Emissioni da sorgente fissa/Stationary source emissions

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
AST-Prova di sorveglianza annuale/AST-annual surveillance tests, Prova di linearità/Linearity test, QAL2-Taratura e convalida dell'AMS/QAL2-Calibration and validation of AMS	UNI EN 14181:2015	—	
Campionamento per Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)/Sampling for Polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH)	ISO 11338-1:2003	—	
Campionamento per mercurio/Sampling for mercury	UNI EN 13211:2003	—	
Campionamento per PCB diossina simili/Sampling for PCB dioxin like, Campionamento per PCDD/PCDF/Sampling for PCDD/PCDF	UNI EN 1948-1:2006	—	
Carbonio organico totale in forma gassosa (espresso come TVOC) /Gaseous Total Organic Carbon (expressed as TVOC)	UNI EN 12619:2013/EC1:2013	FID	
Diossido di azoto/Nitrogen dioxide, Monossido di azoto/Nitrogen monoxide	UNI EN 14792:2017	Chemiluminescenza	
Diossido di carbonio/Carbon dioxide	ISO 12039:2019 Annex A	Spettrofotometria IR	
Diossido di zolfo/Sulfur dioxide (SO <sub>2</sub> : 0-200/500/1000/3000 ppm)	UNI CEN/TS 17021:2017	Spettrofotometria IR	
Metano/Methane	UNI EN ISO 25140:2010	GC-FID	
Monossido di carbonio/Carbon monoxide	UNI EN 15058:2017	Spettrofotometria IR	

<b>TECNOLOGIE D'IMPRESA Srl con socio unico</b>  Via Don Minzoni, 15 22060 Cabiato CO	UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018	
	Revisione: <b>43</b>	Data: <b>02/03/2022</b>
	Sede <b>A</b>	pag. <b>14</b> di <b>14</b>

Ossigeno/Oxygen	UNI EN 14789:2017	Paramagnetismo
Velocità e portata/Velocity and Volume flow rate	UNI EN ISO 16911-1:2013 (solo Annex A)	Tubo di Pitot

**Emissioni: flussi gassosi convogliati/Stack emission in conveyed gas flow**

<i>Denominazione della prova / Campi di prova</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Tecnica di prova</i>	<i>O&amp;I</i>
Diossido di azoto/Nitrogen dioxide, Monossido di azoto/Nitrogen monoxide	UNI 10878:2000 cap 6.2.2	Chemiluminescenza	
Diossido di zolfo/Sulfur dioxide	UNI 10393:1995 cap 7.2.2	Spettrofotometria IR	
Velocità e portata/Velocity and Volume flow rate	UNI 10169:2001	Tubo di Pitot	

**Superfici ambienti del settore alimentare (Supporti da campionamento superfici)/Surface in the food industry environment (Samples from surface sampling)**

<i>Denominazione della prova / Campi di prova</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Tecnica di prova</i>	<i>O&amp;I</i>
Campionamento per parametri microbiologici/Sampling for microbiological parameters	ISO 18593:2018	—	

**Legenda**

L'eventuale simbolo (1) in corrispondenza della matrice indica:matrice non prevista dal metodo ma assimilabile/matrix not provided for by the method but acceptable

Il QRcode consente di accedere direttamente al sito [www.accredia.it](http://www.accredia.it) per verificare la validità dell'elenco prove e del certificato di accreditamento rilasciato al laboratorio.

L'eventuale simbolo "X" riportato nella colonna "O&I" indica che il laboratorio è accreditato anche per fornire opinioni e interpretazioni basate sui risultati delle specifiche prove contrassegnate.

L'eventuale simbolo (\*) indica che è attiva una sospensione dell'accreditamento per la specifica attività riportata a fianco





# CERTIFICATE

## of Product Conformity (QAL1)

Certificate No.: 0000032301\_01

**AMS designation:** PG-350E for NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub> and O<sub>2</sub>

**Manufacturer:** HORIBA Europe GmbH  
Julius-Kronenberg-Str. 9  
42799 Leichlingen  
Germany

**Test Laboratory:** TÜV Rheinland Energy GmbH

**This is to certify that the AMS has been tested and certified  
according to the standards**

**EN 15267-1: 2009, EN 15267-2: 2009, EN 15267-3: 2007  
and EN 14181: 2004**

Certification is awarded in respect of the conditions stated in this certificate  
(this certificate contains 13 pages).



Suitability Tested  
EN 15267  
QAL1 Certified  
Regular  
Surveillance

www.tuv.com  
ID 0000032301

Publication in the German Federal Gazette  
(BAnz) of 05 March 2013

German Federal Environment Agency  
Dessau, 05 March 2018

This certificate will expire on:  
04 March 2023

TÜV Rheinland Energy GmbH  
Cologne, 04 March 2018

  
Dr. Marcel Langner  
Head of Section II 4.1

  
ppa. Dr. Peter Wübring

www.umwelt-tuv.eu  
tre@umwelt-tuv.eu  
Phone: + 49 221 806-5200

TÜV Rheinland Energy GmbH  
Am Grauen Stein  
51105 Köln

Test institute accredited to EN ISO/IEC 17025:2005 by DAkkS (German Accreditation Body).  
This accreditation is limited to the accreditation scope defined in the enclosure to the certificate D-PL-11120-02-00.

**Test Report:** 936/21217617/A dated 05 October 2012  
**Initial certification:** 05 March 2013  
**Expiry date:** 04 March 2023  
**Certificate:** Renewal (of previous certificate 0000032301 dated 22 March 2013 valid until 04 March 2018)  
**Publication:** BAnz AT 05.03.2013 B10, chapter I no. 5.2

#### **Approved application**

The tested AMS is suitable for use at combustion plants according to EC Directive 2001/80/EC (13<sup>th</sup> BImSchV), at waste incineration plants according to EC Directive 2000/76/EC (17<sup>th</sup> BImSchV), the 27<sup>th</sup> BImSchV, the 30<sup>th</sup> BImSchV and TA Luft. The measured ranges have been selected so as to cater for as broad a field of application as possible.

The suitability of the AMS for this application was assessed on the basis of a laboratory test and a seven-months field test at a municipal waste incinerator.

The AMS is approved for an ambient temperature range of +5 °C to +40 °C.

The notification of suitability of the AMS, performance testing and the uncertainty calculation have been effected on the basis of the regulations applicable at the time of testing. As changes in legal provisions are possible, any potential user should ensure that this AMS is suitable for monitoring the limit values and oxygen concentrations relevant to the application.

Any potential user should ensure, in consultation with the manufacturer, that this AMS is suitable for the installation at which it will be installed.

#### **Basis of the certification**

This certification is based on:

- Test report 936/21217617/A dated 05 October 2012 issued by TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
- Suitability announced by the German Federal Environment Agency (UBA) as the relevant body
- The ongoing surveillance of the product and the manufacturing process

Publication in the German Federal Gazette: BAnz AT 05.03.2013 B10, chapter I no. 5.2,  
UBA announcement dated 05 March 2013:

**AMS designation:**

PG-350E for NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub> and O<sub>2</sub>

**Manufacturer:**

Horiba Europe GmbH, Leichlingen

**Field of application:**

For plants requiring official approval and for plants according to the 27<sup>th</sup> BImSchV

**Measuring ranges during performance testing:**

Component	Certification range	Supplementary range	Unit
NO <sub>x</sub>	0–205 <sup>1</sup>	0–2050 <sup>2</sup>	mg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	0–143	0–1430	mg/m <sup>3</sup>
CO	0–75	0–1250	mg/m <sup>3</sup>
CO <sub>2</sub>	0–20		Vol.-%
O <sub>2</sub>	0–25	0–10	Vol.-%

<sup>1</sup> expressed as NO<sub>2</sub>. This corresponds to ~0–134 mg/m<sup>3</sup> NO.

<sup>2</sup> expressed as NO<sub>2</sub>. This corresponds to ~0–1340 mg/m<sup>3</sup> NO.

**Software version:**

P2000788001D/1.11

**Restrictions:**

None

**Notes:**

1. The maintenance interval is four weeks.
2. The certification range for SO<sub>2</sub> is inappropriate for the purpose of monitoring the daily mean value in accordance with 17<sup>th</sup> BImSchV.
3. The internal dryer for the sample gas flow inside the PG-350E must be bypassed.
4. The type PD-100 permeation dryer manufactured by Horiba is required for measuring SO<sub>2</sub>.

**Test Report:**

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Cologne  
Report no.: 936/21217617/A dated 5 October 2012

Publication in the German Federal Gazette: BAnz AT 23.07.2013 B4, chapter V notification 3,  
UBA announcement dated 03 July 2013:

**3 Notification as regards Federal Environment Agency (UBA) notice of 12 February 2013 (BAnz AT 05.03.2013 B10, chapter I number 5.2)**

The PG-350E measuring system for NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub> and O<sub>2</sub> manufactured by Horiba Europe GmbH can also be operated in the measuring range 0–6250 mg/m<sup>3</sup> (± 0–5000 ppm) for the component CO and in the measuring range 0–8580 mg/m<sup>3</sup> (± 0–3000 ppm) for the component SO<sub>2</sub>.

Statement issued by TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH dated 25 March 2013

Publication in the German Federal Gazette: BAnz AT 01.04.2014 B12, chapter VI notification 14,  
UBA announcement dated 27 February 2014:

**14 Notification as regards Federal Environment Agency notices of 12 February 2013 (BAnz AT 05.03.2013 B10, chapter I number 5.2) and of 3 July 2013 (BAnz AT 23.07.2013 B4 chapter V 3rd notification)**

The current software version of the PG-350E measuring system for NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub> and O<sub>2</sub> manufactured by Horiba Europe GmbH is:

P2000788001E / 1.12

Moreover, the manufacturer changed the configuration of the measuring range to enable the operator to change the high measuring ranges for CO (0–5000 ppm) and SO<sub>2</sub> (0–3000 ppm) via the user interface. It is now no longer necessary for the manufacturer to switch between measuring ranges with specific service software.

Opinion stated by TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH dated 9 September 2013

Publication in the German Federal Gazette: BAnz AT 31.07.2017 B12, chapter II notification 16, UBA announcement dated 13 July 2017:

**16 Notification as regards Federal Environment Agency notices of 12 February 2013 (BAnz AT 05.03.2013 B10, chapter I number 5.2) and of 27 February 2014 (BAnz AT 01.04.2014 B12 chapter VI 14th notification)**

The current software version of the PG-350E measuring system for NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub> and O<sub>2</sub> manufactured by Horiba Europe GmbH is:

P2000788001F/1.18

With the introduction of the new software version, the instrument is now available as PG-350E and PG-350EDR. The measuring system provides for the following measuring ranges in the respective instrument version:

**PG-350E**

Measured components:	Certification range	Supplementary range	Unit
O <sub>2</sub>	0–25	0–10	Vol.-%
CO	0–75	0–1200	mg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	0–143	0–1430	mg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	0–205	0–2050	mg/m <sup>3</sup> <sup>1</sup>
CO <sub>2</sub>	0–20	-	Vol.-%

<sup>1</sup> NO<sub>x</sub> expressed as NO<sub>2</sub> corresponds to 0–134 mg/m<sup>3</sup> and 0–1340 mg/m<sup>3</sup> NO<sub>x</sub> as NO respectively.

**PG-350EDR**

Measured components:	Certification range	Supplementary range	Unit
O <sub>2</sub>	0–25	0–10	Vol.-%
CO	0–75	0–6250 <sup>1</sup>	mg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	0–143	0–8580 <sup>2</sup>	mg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	0–205	0–2050	mg/m <sup>3</sup> <sup>3</sup>
CO <sub>2</sub>	0–20	-	Vol.-%

<sup>1</sup> Only if the smallest measuring range is 0–250 mg/m<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> Only if the smallest measuring range is 0–572 mg/m<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> NO<sub>x</sub> expressed as NO<sub>2</sub> corresponds to 0–134 mg/m<sup>3</sup> and 0–1340 mg/m<sup>3</sup> NO<sub>x</sub> as NO respectively.

Statement issued by TÜV Rheinland Energy GmbH dated 8 March 2017



**Certified product**

This certification applies to automated measurement systems conforming to the following description:

The PG-350E measuring system is a multi-component analyser which uses various measuring principles depending on the component to be measured. The following table provides an overview of the different principles used:

Measured component	Measuring principle
NO <sub>x</sub>	Chemiluminescence
CO, SO <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>	Infra-red absorption (NDIR)
O <sub>2</sub>	Paramagnetism

The Horiba PG-350E measuring system comprises the main components described below:

**Sampling**

Sampling probe: M&C Typ PSP 4000-H/C Test gas filter, heated, type SP-2K, ceramic material, pore width 2 µm

Sampling line: M&C type PSP-W 4M 4/6 (length during performance testing ~5 m) (max. 120 °C)

**Analyser**

Horiba: PG-350E

**Sample gas dryer**

Horiba permeation dryer type PD-100 with 100 permeation tubes  
or

M&C Analysentechnik condensing dryer type PSS-5

The measuring system may be operated with the PD-100 permeation dryer manufactured by Horiba or with the PSS-5 condensing dryer manufactured by M&C Analysentechnik.

Sample gas is transported to the measuring system via a heated probe. The probe is equipped with a filter located inside which is made of ceramic and has a pore width of 2 µm. Sample gas is further transported to the sample gas dryer via a heated PTFE line and from there to the analyser via an unheated PTFE line. The pump unit is located downstream of the measuring cell.

Having integrated several measuring cells, the instrument performs simultaneous measurement of multiple components. Sample gas continuously flows through the appropriate measuring cell of the measuring system.

The current software version is:

P2000788001F/1.18

The current manual version is:

GZ0000306268C September 2017



Certificate:  
0000032301\_01 / 05 March 2018



#### General remarks

This certificate is based upon the equipment tested. The manufacturer is responsible for ensuring that on-going production complies with the requirements of the EN 15267. The manufacturer is required to maintain an approved quality management system controlling the manufacturing process for the certified product. Both the product and the quality management systems shall be subject to regular surveillance.

If a product of the current production does not conform to the certified product, TÜV Rheinland Energy GmbH must be notified at the address given on page 1.

A certification mark with an ID-Number that is specific to the certified product is presented on page 1 of this certificate.

This document as well as the certification mark remains property of TÜV Rheinland Energy GmbH. Upon revocation of the publication the certificate loses its validity. After the expiration of the certificate and on request of TÜV Rheinland Energy GmbH this document shall be returned and the certificate mark must no longer be used.

The relevant version of this certificate and its expiration date are also accessible on the internet at [gal1.de](http://gal1.de).

Certification of the PG-350E measuring system is based on the documents listed below and the regular, continuous surveillance of the manufacturer's quality management system:

**Initial certification according to EN 15267:**

Certificate no. 0000032301: 22 March 2013  
Expiry date of the certificate: 04 March 2018

Test report: 936/21217617/A dated 05 October 2012  
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Cologne  
Publication: BAnz AT 05.03.2013 B10, chapter I, No. 5.2  
UBA announcement dated 12 February 2013

**Notifications in accordance with EN 15267**

Statement issued by TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH dated 25 March 2013  
Publication: BAnz AT 23.07.2013 B4, chapter V, notification 3  
UBA announcement dated 03 July 2013  
(Additional measuring ranges for CO and SO<sub>2</sub>)

Statement issued by TÜV Rheinland Energy GmbH dated 9 September 2013  
Publication: BAnz AT 01.04.2014 B12, chapter VI notification 14  
UBA announcement dated 27 February 2014  
(User can set large measuring ranges)

Statement issued by TÜV Rheinland Energy GmbH dated 8 March 2017  
Publication: BAnz AT 31.07.2017 B12, chapter II notification 16  
UBA announcement dated 13 July 2017  
(New software version and measuring ranges for various instrument versions)

**Renewal of the certificate**

Certificate no. 0000032301\_01: 05 March 2018  
Expiry date of the certificate: 04 March 2023



**Calculation of overall uncertainty according to EN 14181 and EN 15267-3**

**Measuring system**

Manufacturer  
Name of measuring system  
Serial number of the candidates  
Measuring principle

Horiba Europe GmbH  
PG-350E  
VC4DFKB9 / XL7LTUL1  
Chemiluminescence

**Test report**

Test laboratory  
Date of report

936/21217617/A  
TÜV Rheinland  
2012-10-08

**Measured component**

Certification range

NO<sub>x</sub> as NO  
0 - 134 mg/m<sup>3</sup>

**Evaluation of the cross sensitivity (CS)**

(system with largest CS)

Sum of positive CS at zero point  
Sum of negative CS at zero point  
Sum of positive CS at reference point  
Sum of negative CS at reference point  
Maximum sum of cross sensitivities  
Uncertainty of cross sensitivity

0.84 mg/m<sup>3</sup>  
0.00 mg/m<sup>3</sup>  
0.00 mg/m<sup>3</sup>  
-0.70 mg/m<sup>3</sup>  
0.84 mg/m<sup>3</sup>  
0.487 mg/m<sup>3</sup>

**Calculation of the combined standard uncertainty**

**Tested parameter**

Standard deviation from paired measurements under field conditions \*  
Lack of fit  
Zero drift from field test  
Span drift from field test  
Influence of ambient temperature at span  
Influence of supply voltage  
Cross sensitivity (interference)  
Influence of sample gas flow  
Uncertainty of reference material at 70% of certification range  
Converter efficiency for AMS measuring NO<sub>x</sub>

	$u$	$u^2$
$u_D$ 0.893 mg/m <sup>3</sup>	0.797 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>	
$u_{lof}$ 0.580 mg/m <sup>3</sup>	0.336 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>	
$u_{dz}$ 0.286 mg/m <sup>3</sup>	0.082 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>	
$u_{ds}$ 2.035 mg/m <sup>3</sup>	4.141 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>	
$u_t$ 1.332 mg/m <sup>3</sup>	1.774 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>	
$u_v$ 0.306 mg/m <sup>3</sup>	0.094 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>	
$u_i$ 0.487 mg/m <sup>3</sup>	0.238 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>	
$u_p$ 0.113 mg/m <sup>3</sup>	0.013 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>	
$u_{rm}$ 1.083 mg/m <sup>3</sup>	1.173 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>	
$u_{ce}$ 3.250 mg/m <sup>3</sup>	10.563 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>	

\* The larger value is used:

"Repeatability standard deviation at span" or

"Standard deviation from paired measurements under field conditions"

Combined standard uncertainty ( $u_c$ )

Total expanded uncertainty

$u_c = \sqrt{\sum (u_{max})^2}$  4.38 mg/m<sup>3</sup>  
 $U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1.96$  8.59 mg/m<sup>3</sup>

Relative total expanded uncertainty

Requirement of 2000/76/EC and 2001/80/EC

Requirement of EN 15267-3

U in % of the ELV 131 mg/m<sup>3</sup> 6.6  
U in % of the ELV 131 mg/m<sup>3</sup> 20.0  
U in % of the ELV 131 mg/m<sup>3</sup> 15.0

**Calculation of overall uncertainty according to EN 14181 and EN 15267-3**

**Measuring system**

Manufacturer  
Name of measuring system  
Serial number of the candidates  
Measuring principle

Horiba Europe GmbH  
PG-350E  
VC4DFKB9 / XL7LTUL1  
NDIR

**Test report**

Test laboratory  
Date of report

936/21217617/A  
TÜV Rheinland  
2012-10-08

**Measured component**

Certification range

SO<sub>2</sub>  
0 - 143 mg/m<sup>3</sup>

**Evaluation of the cross sensitivity (CS)  
(system with largest CS)**

Sum of positive CS at zero point  
Sum of negative CS at zero point  
Sum of positive CS at reference point  
Sum of negative CS at reference point  
Maximum sum of cross sensitivities  
Uncertainty of cross sensitivity

0.54 mg/m<sup>3</sup>  
-0.69 mg/m<sup>3</sup>  
0.70 mg/m<sup>3</sup>  
-2.60 mg/m<sup>3</sup>  
-2.60 mg/m<sup>3</sup>  
-1.503 mg/m<sup>3</sup>

**Calculation of the combined standard uncertainty**

**Tested parameter**

Standard deviation from paired measurements under field conditions \*  
Lack of fit  
Zero drift from field test  
Span drift from field test  
Influence of ambient temperature at span  
Influence of supply voltage  
Cross sensitivity (interference)  
Influence of sample gas flow  
Uncertainty of reference material at 70% of certification range

	$u$	$u^2$
$u_D$ 1.293 mg/m <sup>3</sup>	1.672	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
$u_{br}$ 0.578 mg/m <sup>3</sup>	0.334	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
$u_{d,z}$ 1.965 mg/m <sup>3</sup>	3.861	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
$u_{d,s}$ -2.171 mg/m <sup>3</sup>	4.713	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
$u_t$ 1.752 mg/m <sup>3</sup>	3.070	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
$u_v$ 0.790 mg/m <sup>3</sup>	0.624	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
$u_i$ -1.503 mg/m <sup>3</sup>	2.258	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
$u_p$ 0.258 mg/m <sup>3</sup>	0.067	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
$u_m$ 1.156 mg/m <sup>3</sup>	1.336	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>

\* The larger value is used:

"Repeatability standard deviation at span" or

"Standard deviation from paired measurements under field conditions"

Combined standard uncertainty ( $u_c$ )

Total expanded uncertainty

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,i})^2} = 4.23 \text{ mg/m}^3$$

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1.96 = 8.30 \text{ mg/m}^3$$

Relative total expanded uncertainty

Requirement of 2000/76/EC and 2001/80/EC

Requirement of EN 15267-3

U in % of the ELV 60 mg/m <sup>3</sup>	13.8
U in % of the ELV 60 mg/m <sup>3</sup>	20.0
U in % of the ELV 60 mg/m <sup>3</sup>	15.0

**Calculation of overall uncertainty according to EN 14181 and EN 15267-3**

Measuring system	
Manufacturer	Horiba Europe GmbH
Name of measuring system	PG-350E
Serial number of the candidates	VC4DFKB9 / XL7LTUL1
Measuring principle	NDIR
Test report	936/21217617/A
Test laboratory	TÜV Rheinland
Date of report	2012-10-08
Measured component	CO
Certification range	0 - 75 mg/m³

**Evaluation of the cross sensitivity (CS)  
(system with largest CS)**

Sum of positive CS at zero point	0.00 mg/m³
Sum of negative CS at zero point	0.00 mg/m³
Sum of positive CS at reference point	0.50 mg/m³
Sum of negative CS at reference point	-0.65 mg/m³
Maximum sum of cross sensitivities	-0.65 mg/m³
Uncertainty of cross sensitivity	-0.377 mg/m³

**Calculation of the combined standard uncertainty**

Tested parameter		$u^2$
Standard deviation from paired measurements under field conditions *	$u_D$ 0.597 mg/m³	0.356 (mg/m³)²
Lack of fit	$u_{lof}$ 0.264 mg/m³	0.070 (mg/m³)²
Zero drift from field test	$u_{d,z}$ 0.840 mg/m³	0.706 (mg/m³)²
Span drift from field test	$u_{d,s}$ -0.675 mg/m³	0.456 (mg/m³)²
Influence of ambient temperature at span	$u_t$ 0.866 mg/m³	0.750 (mg/m³)²
Influence of supply voltage	$u_v$ 0.286 mg/m³	0.082 (mg/m³)²
Cross sensitivity (interference)	$u_i$ -0.377 mg/m³	0.142 (mg/m³)²
Influence of sample gas flow	$u_p$ 0.036 mg/m³	0.001 (mg/m³)²
Uncertainty of reference material at 70% of certification range	$u_m$ 0.606 mg/m³	0.368 (mg/m³)²

\* The larger value is used:  
"Repeatability standard deviation at span" or  
"Standard deviation from paired measurements under field conditions"

Combined standard uncertainty ( $u_c$ )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	1.71 mg/m³
Total expanded uncertainty	$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1.96$	3.35 mg/m³

Relative total expanded uncertainty	U in % of the ELV 50 mg/m³	6.7
Requirement of 2000/76/EC and 2001/80/EC	U in % of the ELV 50 mg/m³	10.0
Requirement of EN 15267-3	U in % of the ELV 50 mg/m³	7.5

**Calculation of overall uncertainty according to EN 14181 and EN 15267-3**

**Measuring system**  
Manufacturer: Horiba Europe GmbH  
Name of measuring system: PG-350E  
Serial number of the candidates: VC4DFKB9 / XL7LTUL1  
Measuring principle: NDIR

**Test report**  
Test laboratory: TÜV Rheinland  
Date of report: 2012-10-08

**Measured component**  
Certification range: CO<sub>2</sub>  
0 - 20 Vol.-%

**Evaluation of the cross sensitivity (CS)**  
(system with largest CS)

Sum of positive CS at zero point	0.00 Vol.-%
Sum of negative CS at zero point	0.00 Vol.-%
Sum of positive CS at reference point	0.00 Vol.-%
Sum of negative CS at reference point	-0.11 Vol.-%
Maximum sum of cross sensitivities	-0.11 Vol.-%
Uncertainty of cross sensitivity	-0.064 Vol.-%

**Calculation of the combined standard uncertainty**

Tested parameter			u <sup>2</sup>
Standard deviation from paired measurements under field conditions *	u <sub>D</sub>	0.021 Vol.-%	0.000 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Lack of fit	u <sub>lof</sub>	-0.115 Vol.-%	0.013 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Zero drift from field test	u <sub>d,z</sub>	0.267 Vol.-%	0.071 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Span drift from field test	u <sub>d,s</sub>	0.238 Vol.-%	0.057 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Influence of ambient temperature at span	u <sub>t</sub>	0.115 Vol.-%	0.013 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Influence of supply voltage	u <sub>v</sub>	0.051 Vol.-%	0.003 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Cross sensitivity (interference)	u <sub>i</sub>	-0.064 Vol.-%	0.004 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Influence of sample gas flow	u <sub>p</sub>	-0.007 Vol.-%	0.000 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Uncertainty of reference material at 70% of certification range	u <sub>rm</sub>	0.182 Vol.-%	0.026 (Vol.-%) <sup>2</sup>

\* The larger value is used:  
"Repeatability standard deviation at span" or  
"Standard deviation from paired measurements under field conditions"

Combined standard uncertainty (u <sub>c</sub> )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max})^2}$	0.43 Vol.-%
Total expanded uncertainty	$U = u_c * k = u_c * 1.96$	0.85 Vol.-%

Relative total expanded uncertainty	U in % of the range 20 Vol.-%	4.2
Requirement of 2000/76/EC and 2001/80/EC	U in % of the range 20 Vol.-%	10.0 **
Requirement of EN 15267-3	U in % of the range 20 Vol.-%	7.5

\*\* For this component no requirements in the EC-directives 2001/80/EG und 2000/76/EG are given.  
A value of 10.0 % was used for this.

**Calculation of overall uncertainty according to EN 14181 and EN 15267-3**

**Measuring system**  
**Manufacturer** Horiba Europe GmbH  
**Name of measuring system** PG-350E  
**Serial number of the candidates** VC4DFKB9 / XL7LTUL1  
**Measuring principle** Paramagnetismus

**Test report** 936/21217617/A  
**Test laboratory** TÜV Rheinland  
**Date of report** 2012-10-08

**Measured component** O<sub>2</sub>  
**Certification range** 0 - 25 Vol.-%

**Evaluation of the cross sensitivity (CS)**  
(system with largest CS)

Sum of positive CS at zero point	0.00 Vol.-%
Sum of negative CS at zero point	0.00 Vol.-%
Sum of positive CS at reference point	0.00 Vol.-%
Sum of negative CS at reference point	0.00 Vol.-%
Maximum sum of cross sensitivities	0.00 Vol.-%
Uncertainty of cross sensitivity	0.000 Vol.-%

**Calculation of the combined standard uncertainty**

Tested parameter			u <sup>2</sup>
Standard deviation from paired measurements under field conditions *	u <sub>D</sub>	0.063 Vol.-%	0.004 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Lack of fit	u <sub>lof</sub>	-0.014 Vol.-%	0.000 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Zero drift from field test	u <sub>d,z</sub>	0.075 Vol.-%	0.006 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Span drift from field test	u <sub>d,s</sub>	0.092 Vol.-%	0.008 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Influence of ambient temperature at span	u <sub>t</sub>	0.084 Vol.-%	0.007 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Influence of supply voltage	u <sub>v</sub>	0.018 Vol.-%	0.000 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Cross sensitivity (interference)	u <sub>i</sub>	0.000 Vol.-%	0.000 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Influence of sample gas flow	u <sub>p</sub>	-0.003 Vol.-%	0.000 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Uncertainty of reference material at 70% of certification range	u <sub>rm</sub>	0.202 Vol.-%	0.041 (Vol.-%) <sup>2</sup>

\* The larger value is used:

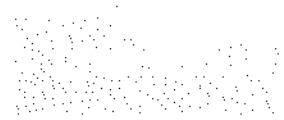
"Repeatability standard deviation at span" or

"Standard deviation from paired measurements under field conditions"

Combined standard uncertainty (u <sub>c</sub> )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,i})^2}$	0.26 Vol.-%
Total expanded uncertainty	$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1.96$	0.51 Vol.-%

Relative total expanded uncertainty	U in % of the range 25 Vol.-%	2.0
Requirement of 2000/76/EC and 2001/80/EC	U in % of the range 25 Vol.-%	10.0 **
Requirement of EN 15267-3	U in % of the range 25 Vol.-%	7.5

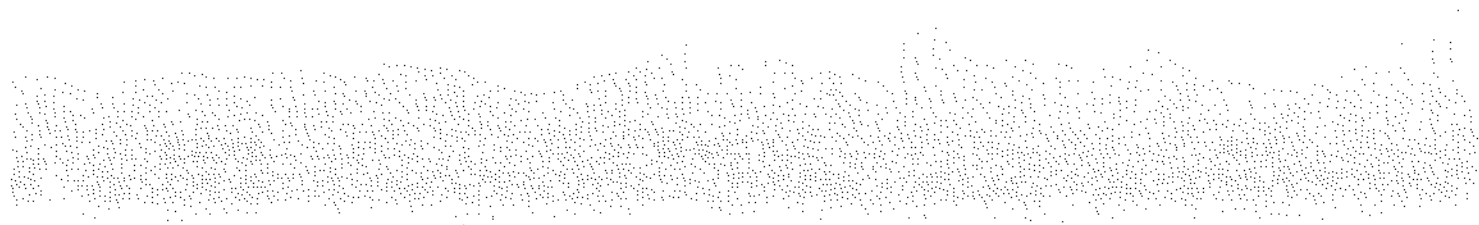
\*\* For this component no requirements in the EC-directives 2001/80/EG und 2000/76/EG are given.  
 A value of 10.0 % was used for this.



1. The first part of the document is a letter from the President of the United States to the Congress, dated January 1, 1863. It is a very long and detailed letter, covering many topics, including the state of the Union, the progress of the war, and the condition of the country. It is a very important document, and it is one of the most important documents in the history of the United States.

2. The second part of the document is a letter from the President to the Congress, dated January 1, 1863. It is a very long and detailed letter, covering many topics, including the state of the Union, the progress of the war, and the condition of the country. It is a very important document, and it is one of the most important documents in the history of the United States.

3. The third part of the document is a letter from the President to the Congress, dated January 1, 1863. It is a very long and detailed letter, covering many topics, including the state of the Union, the progress of the war, and the condition of the country. It is a very important document, and it is one of the most important documents in the history of the United States.





SAPIO PRODUZIONE IDROGENO OSSIGENO S.r.l.

SEDE LEGALE: VIA SAN MAURILIO 13, 20123, MILANO  
UFFICI OPERATIVI: VIA SENATORE SIMONETTA 27, 20867, GAPONAGO (MB)  
TELEFONO: 02.957051 / TELEFAX: 02.95740642

## CERTIFICATO DI ANALISI

Certificate of analysis

CLIENTE: TECNOLOGIE D'IMPRESA SRL

Customer:

INDIRIZZO: VIA DON MINZONI 15 CABIATE 22080 CO

Address:

NUMERO ORDINE: 5774791

Order number

CODICE RIORDINO: P62VF3YDEN

Code reordering:

PER RIORDINO: [ordint@sapio.it](mailto:ordint@sapio.it)

Numero verde: 800416110

MATRICOLA: D333550

Serial number:

CAPACITA' (litri): 10

Capacity (liters):

SCADENZA

PROVA IDRAULICA: 01/2025

Expiration hydraulic test:

BARCODE: 2052547

Barcode:

CONTENUTO: MISCELA DI GAS

Content:

RECIPIENTE: BOMBOLA GRUPPO 5-UNI11144

Vessel:

METODO DI PREPARAZIONE: GRAVIMETRICO SECONDO NORME ISO 6142 - ISO 6143

Method of preparation:

COMPONENTE Components	RICHIESTA Request	CONCENTRAZIONE (C) Concentration (C)	Incertezza Relativa (ΔC%) Relative Uncertainty (ΔC%)
OSSIDO DI CARBONIO	40,0 ppm	40,2 ppm	2,0%
OSSIGENO	15,00 %	14,85 %	2,0%
Complemento: AZOTO Balance:		Concentrazione (C) espressa in termini di: mol/mol Concentration (C) expressed in terms of:	

L'incertezza relativa (ΔC%) riportata è espressa come incertezza estesa relativa con fattore di copertura  $k=2$ , corrispondente ad un livello di fiducia del 95% circa.

Riferibilità: La taratura dei misuratori di massa utilizzati per la preparazione delle miscele è effettuata utilizzando masse certificate dal centro di taratura LAT n°055.

Traceability: La taratura delle masse è eseguita in conformità alla procedura PTS4 (EURAMET gc-18 v. 4.0);  
I certificati di riferimento delle masse utilizzate sono: LAT055 883/2019 - 884/2019 - 064/2021 - 063/2021.

Note:

Note:

PRESSIONE DI RIEMPIMENTO (bar): Filling pressure (bar):	125	RISCHI PER LA SALUTE: Health hazards:	ASFISSIANTE SEMPLICE
PRESSIONE MINIMA DI UTILIZZO (bar): Minimum pressure (bar):	12,5	PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE: Chemical and physical properties:	INERTE
TEMPERATURA DI STOCCAGGIO (°C): Storage temperature (°C):	0-40	DATA DI SCADENZA: Expiry date:	03/2025

Data certificato: 17/03/2022

Certification date:

Numero certificato: 202202026

Certificate number:

Operatore: A. Mazzoli

Operator:



SAPIO PRODUZIONE IDROGENO OSSIGENO S.r.l.

SEDE LEGALE: VIA SAN MAURILIO 13, 20123, MILANO  
UFFICI OPERATIVI: VIA SENATORE SIMONETTA 27, 20867, CAPONAGO (MB)  
TELEFONO: 02.957051 / TELEFAX: 02.95740642

**CERTIFICATO DI ANALISI**  
*Certificate of analysis*

CLIENTE: TECNOLOGIE D'IMPRESA SRL  
Customer:

INDIRIZZO: VIA DON MINZONI 15 CABIATE 22060 CO  
Address:

NUMERO ORDINE: 5774791  
Order number

CODICE RIORDINO: P62EH3YDEN  
Code reordering:

PER RIORDINO: [ordini@sapio.it](mailto:ordini@sapio.it)  
Numero verde: 800416110

MATRICOLA: D333474  
Serial number:

CAPACITA' (litri): 10  
Capacity (liters):

SCADENZA  
PROVA IDRAULICA: 01/2025  
Expiration hydraulic test:

BARCODE: 2188107  
Barcode:

CONTENUTO: MISCELA DI GAS  
Content:

RECIPIENTE: BOMBOLA GRUPPO 5-UNI11144  
Vessel:

METODO DI PREPARAZIONE: GRAVIMETRICO SECONDO NORME ISO 6142 - ISO 6143  
Method of preparation:

COMPONENTE <i>Components</i>	RICHIESTA <i>Request</i>	CONCENTRAZIONE (C) <i>Concentration (C)</i>	Incertezza Relativa ( $\Delta C\%$ ) <i>Relative Uncertainty (<math>\Delta C\%</math>)</i>
OSSIDO DI CARBONIO	40,0 ppm	41,4 ppm	2,0%
OSSIGENO	20,00 %	19,95 %	2,0%
Complemento: AZOTO <i>Balance:</i>		Concentrazione (C) espressa in termini di: mol/mol <i>Concentration (C) expressed in terms of:</i>	

L'incertezza relativa ( $\Delta C\%$ ) riportata è espressa come incertezza estesa relativa con fattore di copertura  $k=2$ , corrispondente ad un livello di fiducia del 95% circa.

Riferibilità: La taratura del misuratore di massa utilizzati per la preparazione delle miscela è effettuata utilizzando masse certificate dal centro di taratura LAT n°055.  
Traceability: La taratura delle masse è eseguita in conformità alla procedura PTS4 (EURAMET gc-18 v. 4.0);  
I certificati di riferimento delle masse utilizzate sono: LAT055 883/2019 - 884/2019 - 064/2021 - 063/2021.

Note:  
Note:

PRESSIONE DI RIEMPIMENTO (bar): <i>Filling pressure (bar):</i>	125	RISCHI PER LA SALUTE: <i>Health hazards:</i>	-
PRESSIONE MINIMA DI UTILIZZO (bar): <i>Minimum pressure (bar):</i>	12,5	PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE: <i>Chemical and physical proprieties:</i>	INERTE
TEMPERATURA DI STOCCAGGIO (°C): <i>Storage temperature (°C):</i>	0-40	DATA DI SCADENZA: <i>Expiry date:</i>	03/2025

Data certificato: 17/03/2022  
Certification date:

Numero certificato: 202202024  
Certificate number:

Operatore: A. Mezzoli  
Operator:





SAPIO PRODUZIONE IDROGENO OSSIGENO S.r.l.

SEDE LEGALE: VIA SAN MAURILIO 13, 20123, MILANO  
UFFICI OPERATIVI: VIA SENATORE SIMONETTA 27, 20067, CAPONAGO (MB)  
TELEFONO: 02.957051 / TELEFAX: 02.95740642

## CERTIFICATO DI ANALISI

Certificate of analysis

CLIENTE: TECNOLOGIE D'IMPRESA SRL  
Customer:

INDIRIZZO: VIA DON MINZONI 15 CABIATE 22060 CO

Address:

NUMERO ORDINE: 5774791  
Order number

CODICE RIORDINO: P62X93YDFN  
Code reordering:

PER RIORDINO: [ordini@sapio.it](mailto:ordini@sapio.it)  
Numero verde: 800416110

MATRICOLA: D838649  
Serial number:

CAPACITA' (litri): 10  
Capacity (liters):

SCADENZA  
PROVA IDRAULICA: 11/2030  
Expiration hydraulic test:

BARCODE: 2271364  
Barcode:

CONTENUTO: MISCELA DI GAS  
Content:

RECIPIENTE: BOMBOLA GRUPPO 5-UNI11144  
INOX  
Vessel:

METODO DI PREPARAZIONE: GRAVIMETRICO SECONDO NORME ISO 6142 - ISO 6143  
Method of preparation:

COMPONENTE Components	RICHIESTA Request	CONCENTRAZIONE (C) Concentration (C)	Incertezza Relativa (ΔC%) Relative Uncertainty (ΔC%)
OSSIDO DI AZOTO	80,0 ppm	78,5 ppm	2,0%
OSSIDO DI CARBONIO	80,0 ppm	80,9 ppm	2,0%
OSSIDI DI AZOTO TOTALI	-	79,5 ppm	2,0%
Complemento: AZOTO Balance:		Concentrazione (C) espressa in termini di: mol/mol Concentration (C) expressed in terms of:	

L'incertezza relativa (ΔC%) riportata è espressa come incertezza estesa relativa con fattore di copertura  $k=2$ , corrispondente ad un livello di fiducia del 95% circa.

Riferibilità:  
Traceability: La taratura del misuratore di massa utilizzati per la preparazione delle miscele è effettuata utilizzando masse certificate dal centro di taratura LAT n°055.  
La taratura delle masse è eseguita in conformità alla procedura PTS4 (EURAMET gc-18 v. 4.0);  
I certificati di riferimento delle masse utilizzate sono: LAT055 883/2019 - 884/2019 - 064/2021 - 053/2021.

Note:  
Note:

PRESSIONE DI RIEMPIMENTO (bar): Filling pressure (bar):	150	RISCHI PER LA SALUTE: Health hazards:	ASFISSIANTE SEMPLICE
PRESSIONE MINIMA DI UTILIZZO (bar): Minimum pressure (bar):	15	PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE: Chemical and physical properties:	INERTE
TEMPERATURA DI STOCCAGGIO (°C): Storage temperature (°C):	0-40	DATA DI SCADENZA: Expiry date:	03/2023

Data certificato: 17/03/2022  
Certification date:

Numero certificato: 202202018  
Certificate number:

Operatore: A. Mazzoli  
Operator:

**CERTIFICATO DI ANALISI**
*Certificate of analysis*
**CLIENTE:** TECNOLOGIE D'IMPRESA SRL

*Customer:*
**INDIRIZZO:** VIA DON MINZONI 15 CABIATE 22060 CO

*Address:*
**NUMERO ORDINE:** 5588748

*Order number*
**CODICE RIORDINO:** P62V13YDFN

*Code reordering:*
**PER RIORDINO:** [ordini@sapio.it](mailto:ordini@sapio.it)
**Numero verde:** 800416110

**MATRICOLA:** D361102

*Serial number:*
**CAPACITA' (litri):** 10

*Capacity (liters):*
**SCADENZA**
**PROVA IDRAULICA:** 10/2024

*Expiration hydraulic test:*
**BARCODE:** 2228440

*Barcode:*
**CONTENUTO:** MISCELA DI GAS

*Content:*
**RECIPIENTE:** BOMBOLA GRUPPO 5-UNI11144

**INOX**
*Vessel:*
**METODO DI PREPARAZIONE:** GRAVIMETRICO SECONDO NORME ISO 6142 - ISO 6143

*Method of preparation:*

COMPONENTE <i>Components</i>	RICHIESTA <i>Request</i>	CONCENTRAZIONE (C) <i>Concentration (C)</i>	Incertezza Relativa (ΔC%) <i>Relative Uncertainty (ΔC%)</i>
OSSIDO DI AZOTO	40,0 ppm	38,0 ppm	2,0%
OSSIDO DI CARBONIO	40,0 ppm	41,3 ppm	2,0%
OSSIDI DI AZOTO TOTALI		38,0 ppm	2,0%
<b>Complemento:</b> AZOTO <i>Balance:</i>		<b>Concentrazione (C) espressa in termini di:</b> mol/mol <i>Concentration (C) expressed in terms of:</i>	

L'incertezza relativa (ΔC%) riportata è espressa come incertezza estesa relativa con fattore di copertura  $k=2$ , corrispondente ad un livello di fiducia del 95% circa.

**Riferibilità:** La taratura del misuratore di massa utilizzati per la preparazione delle miscele è effettuata utilizzando masse certificate dal centro di taratura LAT n°055.  
**Traceability:** La taratura delle masse è eseguita in conformità alla procedura PTS4 (EURAMET gc-18 v. 4.0);  
 I certificati di riferimento delle masse utilizzate sono: LAT055 893/2019 - 884/2019 - 064/2021 - 063/2021.

**Note:**
*Note:*

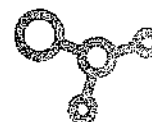
PRESSIONE DI RIEMPIMENTO (bar): <i>Filling pressure (bar):</i>	150	RISCHI PER LA SALUTE: <i>Health hazards:</i>	ASFISSIANTE SEMPLICE
PRESSIONE MINIMA DI UTILIZZO (bar): <i>Minimum pressure (bar):</i>	15	PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE <i>Chemical and physical properties:</i>	INERTE
TEMPERATURA DI STOCCAGGIO (°C): <i>Storage temperature (°C):</i>	0-40	DATA DI SCADENZA: <i>Expiry date:</i>	10/2023

**Data certificato:** 04/10/2021

*Certification date:*
**Numero certificato:** 202107629

*Certificate number:*
**Operatore:** A. Mazzoli

*Operator:*

**SWISSGAS**

**Laboratory of calibration accredited ISO 17025 by the Swiss Accreditation Service**



**S** Schweizerischer Kalibrierdienst  
**C** Service suisse d'étalonnage  
**S** Servizio svizzero di taratura  
**S** Swiss Calibration Service

**S** Akkreditierungs-Nr  
**C** N° d'accréditation  
**S** Accreditation No

**SCS 0113**

The Swiss Accreditation Service is one of the signatories of the EA Multilateral Agreement for the recognition of calibration certificates

**SCS****CERTIFICATE OF CALIBRATION****N° 1746****SCS****Customer:**

Corporate Name:

Tecnologie D'Impresa SRL

Address:

Via Don Minzoni, 15  
22060 Cabiatico  
Italie

Date of order:

24.04.2018

Order N°:

CVS09722

**Device under test:**

Brand:

SONIMIX 2106-16

Serial Nr:

2347

Produced by

LNI Swissgas

Measuring instruction:

SX 2106-16 atm 4/4

Inlet pressure:

3000 mbar rel

**Date of Calibration**

19.06.2018

This certificate of calibration confirms the link with the national standards which materialize the Physical units (SI)

The results, uncertainties with confidence level and the methods of measurement are given in the following pages and belong to the certificate

Stamp and Date

For measurements

Product Manager

**LNI SWISSGAS**

Vincent Gardon

D. Calabrese

Route des Fayards 243  
1290 Versoix  
Suisse

19.06.2018

This certificate of calibration should not be reproduced, if not completely, without the written authorization of the laboratory

Certificate N°: 1746

Page 1 sur 3

Route des Fayards, 243, 1290 Versoix - Switzerland

Phone +41 22 979 37 24 Fax +41 22 979 37 20

info@lmi-swissgas.com www.lmi-swissgas.com

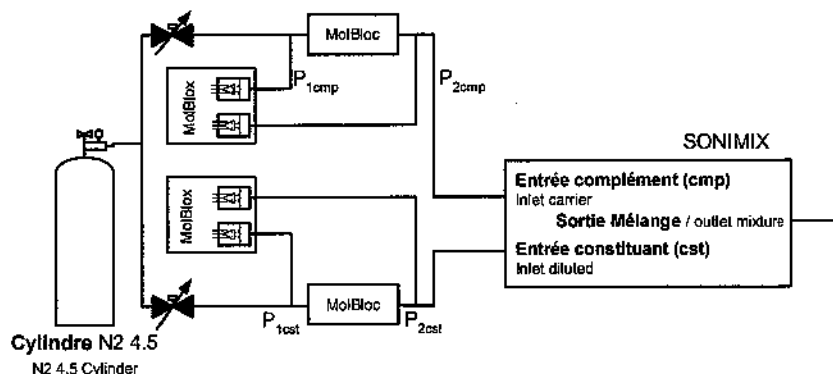


### Used Method :

For each dilution ratio, the diluted (dil) and carrier (car) flow rate are measured simultaneously by using 2 secondary flow reference (Molbox™ Molbloc™), regularly linked to the national standards. The Flow results are expressed as a mean value  $\bar{q}_v$ , calculated on three measurements with an expand uncertainty  $U(\bar{q}_v)$ . From the flows, a dilution ratio  $T_x$  and it's uncertainty  $U(T_x)$  have been calculated with the following equation

$$T_x = \frac{\bar{q}_v^{dil}}{\bar{q}_v^{dil} + \bar{q}_v^{car}}. \text{ Only the 4 binary dilution ratios are measured.}$$

### Fluidic Diagram :



### Measurement Method :

The different flows are automatically selected by PC software and generated by the device under test. Each dilution ratio is stabilized during 5 minutes before being measured. Each measure is expressed as a 3 minutes mean. Then 3 successives measurements are expressed as a mean Flow  $\bar{q}_v$ . The Molblocs™ are placed upstream from the device under test. The upstream pressures of the Molblocs™ ( $P_{1dil}$  and  $P_{1car}$ ) are regulated in such a way that the downstream pressures of the Molblocs™ ( $P_{2dil}$  and  $P_{2car}$ ) correspond to the working pressure of the device under test

### Measurement Uncertainty :

The reported uncertainty of measurement is stated as the combined standard uncertainty multiplied by a coverage factor  $k=2$ . The measured values ( $y$ ) and the expanded uncertainty ( $U$ ) represent the interval ( $y \pm U$ ) which contains the value of the measured quantity with a probability of approximately 95%. The uncertainty was estimated following the ISO guidelines. The measurement uncertainty contains contributions originating from the measurement standard, from the calibration method, from the environmental conditions and from the device under test. The long term characteristic of the object being calibrated is not included.

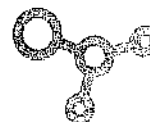
### Conditions of measurements:

Measurements are taken in a thermostated room ( $\pm 2.5^\circ\text{C}$ ). The reference conditions for the flows are  $20^\circ\text{C}$  and 1013 mbar

The used gas was : N2 with 4.5 quality

The environmental conditions (min and max) during measurements were betwe  $T = 25.40^\circ\text{C}$  and  $26.40^\circ\text{C}$

$P = 972.1 \text{ mbar}$  and  $973 \text{ mbar}$

**Measurements results :**

SONIMIX Dilution Point	Carrier Line			Diluted Line			Dilution Ratio [%]	Uncertainty U(Tx) [%]	
	$\bar{q}_v$	$U(\bar{q}_v)$	$U_r(\bar{q}_v)$	$\bar{q}_v$	$U(\bar{q}_v)$	$U_r(\bar{q}_v)$		abs	rel
	[ml/min]	[ml/min]	[%]	[ml/min]	[ml/min]	[%]			
1	4687.881	11.536	0.26	340.978	0.908	0.28	6.7804	0.0229	0.35
2	4346.888	9.440	0.23	671.569	1.497	0.23	13.3820	0.0361	0.28
4	3675.235	7.585	0.22	1341.314	2.776	0.22	26.7378	0.0573	0.22
8	2341.980	4.840	0.22	2672.851	5.464	0.21	53.2989	0.0724	0.15

The leakage level before the flow measurements where :

Diluted line: < 0.001 ml/min

Carrier line: < 0.001 ml/min

Remark: no remarks