

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, 29 Aprile 2024

Facciamo riferimento agli accordi intercorsi per trasmetterVi, in allegato, la relazione tecnica a seguito dell'indagine analitica al punto di emissione in atmosfera C2 da impianto turbogas TG2, effettuata nel periodo 09÷11/04/2024 presso la Vostra Centrale di Scandale (KR).

Obiettivo dell'indagine è stato l'applicazione della prova QAL2, prevista dalla norma UNI EN 14181:2015, sugli analizzatori del Sistema di Misura delle Emissioni (SME) posti a presidio del TG2.

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 C2 DA IMPIANTO TURBOGAS TG2 EFFETTUATA NEL PERIODO 09÷11/04/2024

PROVA QAL2 – SME TG2

RAPPORTO QAL2

Cabiate, 29.04.2024



INDICE

1.0 GENERALITÀ'	1
2.0 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	2
3.0 CONDIZIONI OPERATIVE DELL'IMPIANTO	4
4.0 LABORATORIO DI PROVA E PERSONALE	4
5.0 SISTEMA DI MISURAZIONE AUTOMATICO (SME)	5
6.0 SISTEMA DI MISURA DI RIFERIMENTO (SRM)	7
7.0 PROVA QAL2: FUNZIONE DI TARATURA, INTERVALLO DI TARATURA VALIDO, TEST DI VARIABILITA' E INTERVALLO DI CONFIDENZA SPERIMENTALE – PROCEDURE DI CALCOLO	10
7.1 CALCOLO DELLA FUNZIONE DI TARATURA.....	10
7.2 CAMPO DI VALIDITÀ DELLA FUNZIONE DI TARATURA.....	13
7.3 PROVA DI VARIABILITA'	13
7.4 INTERVALLO DI CONFIDENZA SPERIMENTALE	15
9.0 RISULTATI DELLA PROVA QAL2	16
10.0 REPORT TEST FUNZIONALE	18
10.1 VERIFICA DEL SISTEMA DI CAMPIONAMENTO	18
10.2 DOCUMENTAZIONE E REGISTRAZIONI	19
10.3 FUNZIONALITA'	20
10.4 TEST DI TENUTA.....	20
10.5 TEMPO DI RISPOSTA	20
10.6 VERIFICA DI LINEARITA' STRUMENTALE	21
10.7 TEST DELLO ZERO E DELLO SPAN.....	23
10.8 VERIFICA DELL'EFFICIENZA DEI CONVERTITORI NO ₂ -NO	24
11.0 VERIFICA DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO	25
 <i>Allegato 1:</i> RAPPORTO DI PROVA N. 24011448-001	
 <i>Allegato 2</i> ELABORAZIONI QAL2 (TG2)	
 <i>Allegato 3:</i> VERIFICHE LINEARITA' STRUMENTALE – EFFICIENZA CONVERTITORE NO ₂ -NO	
 <i>Allegato 4:</i> VERIFICHE INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO	
 <i>Allegato 5:</i> DOCUMENTAZIONE DEL LABORATORIO DI PROVA	



1.0 GENERALITÀ'

Per incarico della Società "Ergosud S.p.A", nel periodo 09÷11/04/2024 è stata effettuata un'indagine analitica alle emissioni in atmosfera dell'impianto turbogas TG2, alimentato a gas naturale, operante nella Centrale Termoelettrica di Scandale (KR).

L'indagine è stata realizzata ai fini di ottemperare a quanto prescritto dal Rinnovo dell'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) per l'esercizio della Centrale (D.M. 418 del 13/10/2021) in merito all'applicazione della norma UNI EN 14181:2015.

Obiettivo principale dell'indagine è stato l'applicazione della procedura QAL2 prevista dalla norma sopra citata, con la finalità di definire le funzioni di taratura, determinare l'intervallo di validità delle funzioni stesse ed effettuare il test di variabilità per gli analizzatori del sistema di monitoraggio delle emissioni (SME) posto a presidio dell'impianto TG2.

Al punto di emissione dell'impianto, denominato C2, sono dunque state effettuate misurazioni in continuo per la determinazione dei parametri misurati dallo SME, ovvero monossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NO_x) e ossigeno (O₂); per le misure sono stati utilizzati i **metodi standard di riferimento (SRM)** previsti per ciascun composto da misurare.

La prova ha avuto durata di tre giornate, in modo tale da acquisire un minimo di cinque campioni a giornata, ove per "campione" si intende la media dei rilievi in continuo effettuati nell'arco di un'ora, distribuiti nelle ore di marcia dell'impianto durante il periodo di prova.

Dai dati acquisiti nell'arco dei periodi complessivi di prova, 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 NO₂-NO, eseguite in data 09/04/2024.



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_x), con potenza massima intorno ai 265 MW.</p> <p>Per il TG2, oggetto di prova, il minimo tecnico è pari a 125 MW.</p>
Combustibile utilizzato	Gas Metano



VALORI LIMITE DI EMISSIONE (ELV)	
Rif. AIA D.M. 418 del 13/10/2021	
Emissione C1 da impianto turbogas TG1 alimentato a gas naturale Emissione C2 da impianto turbogas TG2 alimentato a gas naturale	
Ossidi di Azoto (espressi come Biossido di Azoto)	30 mg/Nm ³ (Rif. 15% O ₂)
Monossido di Carbonio	30 mg/Nm ³ (Rif. 15% O ₂)

DATI RELATIVI ALLE EMISSIONI E AL LUOGO DI CAMPIONAMENTO	
Punto di emissione oggetto della verifica	C2: camino n. 2 da impianto TG2
Forma camino	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 dell'impianto 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 orarie 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 TG2 sono state variate da 140 a 261 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	Michele Brusamento 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 impianto turbogas TG2 (del tutto analoga a quella del TG1, non oggetto della presente relazione).

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

(*) Campo scala impostato per le misure in condizioni di normale funzionamento d'impianto (condizione indagata durante le prove). Si precisa che per il CO è installato un analizzatore con fondo-scala 5000 mg/Nm³ per la misura dei transitori; tale analizzatore non è stato oggetto di prova.

Il sistema di analisi è corredato di convertitore catalitico NO₂-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 la scelta dei punti e l'esecuzione delle misure di portata fumi, oltre che i riferimenti per i campionamenti e le misure dei parametri correlati (umidità, diossido 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 analizzatori alloggiati in un laboratorio mobile dotato di sistema di condizionamento, operanti in conformità alle suddette norme tecniche di riferimento e dotati di certificazione TÜV/QAL1.

I dati, nell'arco delle varie giornate di prova, sono stati acquisiti da sistema di acquisizione dati con frequenza ogni 5 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_x, CO e O₂.

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI MISURA DI RIFERIMENTO (SRM)							
Analita	Fornitore	Modello	Tipo di misura	Principio di misura	Certificazione (*)	Unità di misura	Campo scala
O ₂	SIEMENS	OXYMAT 6E	Estrattiva, diretta	Para-magnetico	TÜV/QAL1	% (v/v)	0-25
NO	HORIBA	VA 3000	Estrattiva, diretta	Chemiluminescenza		Ppm	0-50
CO	SIEMENS	ULTRAMAT 6E	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 NO₂-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 e la lettura di span (corrispondente all'incirca all'80 % del campo scala selezionato per le misure).

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

La linea di campionamento, trasporto e trattamento del campione è costituita dalle componenti elencate nella sezione "Note al campionamento" del Rapporto di Prova allegato.

L'acquisizione e registrazione dei dati del SRM 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.

Inoltre, prima di effettuare le elaborazioni previste per la prova QAL2, dai dati acquisiti vengono esclusi i periodi di stabilizzazione delle misure, le eventuali fasi transitorie non controllate e le fasi in cui sono stati effettuati i controlli di zero e span o ulteriori accertamenti strumentali.

Oltre a ciò, le coppie di dati SME-SRM vengono valutate graficamente; a partire dalle coppie di valori orari "SME;SRM" vengono ricercati eventuali dati anomali ("outliers"); generalmente, se per tali coppie di dati il valore R^2 della retta di regressione lineare è superiore o uguale a 0,9, si ritiene non necessario procedere con ulteriori test per la ricerca di outliers (rif. Guida Tecnica M20 della Environment Agency).



7.0 PROVA QAL2: FUNZIONE DI TARATURA, INTERVALLO DI TARATURA VALIDO, TEST DI VARIABILITA' E INTERVALLO DI CONFIDENZA SPERIMENTALE – PROCEDURE DI CALCOLO

7.1 CALCOLO DELLA FUNZIONE DI TARATURA

La funzione di taratura è una funzione matematica, in genere lineare con una deviazione standard residua costante. Essa, in accordo con la norma ISO 11095:1996, è descritta dal seguente modello:

$$y_i = a + bx_i + \varepsilon_i$$

dove:

x_i è l' i^{esimo} risultato fornito dallo SME; i va da 1 a N ; $N \geq 15$;

y_i è l' i^{esimo} risultato fornito dall' SRM; i va da 1 a N ; $N \geq 15$;

ε_i è lo scarto tra y_i ed il valore previsto;

a è l'intercetta della funzione di taratura;

b è la pendenza della funzione di taratura.

Devono essere calcolati i seguenti valori medi:

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$$

$$\bar{y} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i$$

Successivamente viene calcolata la differenza ($y_{s,max} - y_{s,min}$) tra i valori massimi e minimi misurati dal sistema di riferimento (SRM) alle condizioni normalizzate.

Tale differenza deve essere confrontata con la massima incertezza ammissibile per ciascun parametro misurato, al fine di selezionare il criterio di calcolo della funzione di taratura più adeguato.



La legislazione nazionale (D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) definisce la massima incertezza ammissibile come intervallo di fiducia al 95 % ovvero come percentuale (P) del valore limite di emissione (ELV):

- per il parametro NO_x : PE = 20 % dell'ELV
- per il parametro CO: PE = 10 % dell'ELV

Il parametro O_2 è stato trattato uniformemente ai suddetti parametri; a tal fine sono stati utilizzati il valore dell'intervallo di confidenza e del "valore limite" alle emissioni indicati 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_2 : PE = 10 % dell'ELV (dove ELV = 21 % di O_2)

Fatte queste premesse, la metodologia di calcolo per la determinazione della funzione di taratura varia in base alla sussistenza di uno dei tre casi descritti sotto:

➤ **Criterio di elaborazione di TIPO A**

$$\begin{aligned} &\text{Se} \\ &(y_{s,max} - y_{s,min}) \geq \text{PE} \end{aligned}$$

calcolare:

$$\hat{b} = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

$$\hat{a} = \bar{y} - \hat{b}\bar{x}$$



➤ **Criterio di elaborazione di TIPO B (cluster ad alta concentrazione)**

$$\begin{aligned} &\text{Se} \\ &(y_{s,max} - y_{s,min}) < PE \\ &\text{e} \\ &y_{s,min} \geq 15 \% \text{ ELV} \end{aligned}$$

calcolare:

$$\hat{b} = \frac{\bar{y}}{\bar{x} - Z}$$

$$\hat{a} = -\hat{b}Z$$

dove Z rappresenta la differenza tra la “concentrazione zero” e la risposta strumentale SME a zero.

➤ **Criterio di elaborazione di TIPO C (cluster a bassa concentrazione)**

$$\begin{aligned} &\text{Se} \\ &(y_{s,max} - y_{s,min}) < PE \\ &\text{e} \\ &y_{s,min} < 15 \% \text{ ELV} \end{aligned}$$

utilizzare materiali di riferimento a zero e in prossimità dell'ELV in modo da ottenere due coppie di dati da trattare come le coppie di dati ottenute dalle misurazioni parallele sul campione gassoso prelevato nel camino; eseguire il calcolo della funzione di taratura utilizzando le formule di cui al “criterio A”.

La funzione di taratura, in generale, è data dall'equazione seguente:

$$\hat{y}_i = \hat{a} + \hat{b}x_i$$

dove:

\hat{y}_i è il valore tarato del sistema automatico di misura (SME);

x_i è il valore misurato dal sistema automatico di misura (SME).

Ogni valore misurato x_i verrà convertito in un valore tarato \hat{y}_i per mezzo della funzione di taratura ottenuta.



7.2 CAMPO DI VALIDITÀ DELLA FUNZIONE DI TARATURA

La funzione di taratura è valida nell'intervallo da zero a $\hat{y}_{s,max}$, ovvero il valore massimo dello SME tarato e riferito alle condizioni normalizzate, determinato durante il procedimento QAL2, più un'estensione del 10 % oltre il valore più alto, oppure un'estensione al 20 % dell'ELV, in base al valore che comporta il maggior ampliamento dell'intervallo.

Si precisa che solo i valori nell'intervallo di taratura valido sono valori misurati validi, pertanto, per i valori che occasionalmente risultino superiori all'intervallo occorre estrapolare la funzione di taratura utilizzando materiali di riferimento a zero e a un valore prossimo al limite, previa la verifica di entrambe le seguenti condizioni:

- Lo scarto a zero del valore tarato dell'AMS deve essere inferiore al 10 % dell'ELV
- Lo scarto all'ELV del valore tarato dell'AMS deve essere inferiore al PE

Tale operazione di estrapolazione, qualora applicata, non si traduce in una ulteriore estensione dell'intervallo di taratura valido.

7.3 PROVA DI VARIABILITÀ

Si premette che lo scopo del test di variabilità è quello di dimostrare l'idoneità dello SME in prova ad eseguire operazioni di misura utilizzabili per dimostrare la conformità al valore limite di emissione.

Occorre calcolare:

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

dove:

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

$\hat{y}_{i,s}$ è l' i -esimo valore dello SME tarato, calcolato dalle misure dello SME x_i alle condizioni normalizzate;

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

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

dove \bar{D} è la media delle differenze D_i e s_D è lo scarto tipo delle differenze D_i nelle misurazioni parallele.



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

$$s_D \leq \sigma_o k_v$$

Dove σ_o rappresenta la massima incertezza derivante da requisiti legali e k_v è il valore di prova di un test χ^2 con un valore β del 50 % da applicare in funzione del numero N di misure parallele; i valori di k_v che devono essere applicati in funzione del numero di misure parallele sono riportati nella seguente tabella.

Numero di misure (N)	k_v
15	0,9761
16	0,9777
17	0,9791
18	0,9803
19	0,9814
20	0,9824
25	0,9861
30	0,9885

Come già specificato al par. 7.1 della presente relazione, la legislazione nazionale definisce la massima incertezza ammissibile come intervallo di fiducia al 95%, ovvero come percentuale del valore limite di emissione (PE); per esprimere tale incertezza in termini di scarto tipo assoluto, si utilizza l'espressione:

$$\sigma_o = \frac{PE}{1,96}$$

dove 1,96 rappresenta il fattore di copertura nel caso l'incertezza sia espressa con un livello di confidenza del 95 %.



7.4 INTERVALLO DI CONFIDENZA SPERIMENTALE

La legislazione nazionale prevede che i valori medi convalidati siano determinati in base ai valori medi orari validi misurati, dopo detrazione del valore dell'intervallo di fiducia al 95 %.

In occasione della prova QAL2 è possibile calcolare l'intervallo di confidenza sperimentale (I_c) utilizzando alcuni dei risultati della prova QAL2, tramite la formula:

$$I_c [\text{mg}/\text{Nm}^3] = (S_D * 1,96) / k_v$$

Lo stesso intervallo può essere espresso come percentuale del valore limite di emissione tramite la formula:

$$I_c [\%] = [(S_D * 1,96) / (E * k_v)] * 100$$



8.0 RISULTATI DELLA PROVA QAL2

I risultati analitici relativi ai rilievi in continuo eseguiti alle emissioni da impianto turbogas TG2 tramite sistema di riferimento (SRM), associati alle condizioni operative dell'impianto 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_x e O₂ misurate sono espresse sia in ppm, sia in mg/Nm³ con e senza riferimento al tenore di ossigeno del 15 % (ed espressione sia come monossido di azoto, NO, sia come biossido di azoto, NO₂, per gli ossidi di azoto); le concentrazioni di O₂ 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 eseguite a reticolo.

Nelle tabelle in Allegato 2 le concentrazioni di NO_x 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.

Sono inoltre 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/Nm³ e, per gli ossidi di azoto, espresse come monossido di azoto. Sono questi ultimi 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;
- le funzioni di taratura calcolate per gli analizzatori, riportate anche in forma grafica;



- l'intervallo di validità delle funzioni di taratura;
- gli esiti della prova di variabilità;
- gli intervalli di confidenza sperimentale per gli analizzatori di NO_x e CO.

Per gli analizzatori posti a presidio delle emissioni in atmosfera di TG2, sottoposti a prova QAL2, sono stati superati i test di variabilità; ciò conferma l'idoneità alla loro applicazione, nel rispetto dei requisiti sulla massima incertezza ammissibile previsti dalla legislazione; nella tabella seguente si riepilogano i nuovi dati ottenuti, da inserire nel software SME.

IMPIANTO TURBOGAS TG2							
Parametro	ELV (Valore Limite di Emissione)	Limite intervallo di confidenza (PE)	Funzione di taratura		Tipo di elabora- zione	Intervallo di validità	Intervallo di confidenza sperimentale
NO _x	30 mg/Nm ³ rif. 15 % O ₂	20% ELV	Pendenza	Intercetta	A	0 – 25,0 mg/Nm ³ (NO ₂) rif. 15 % O ₂	1,97 mg/Nm ³
			1,423	-6,667 mg/Nm ³ (eq. NO)			
CO	30 mg/Nm ³ rif. 15 % O ₂	10% ELV	0,924	+ 0,471	A	0 – 30,05 mg/Nm ³ rif. 15 % O ₂	0,99 mg/Nm ³
O ₂	21% ELV	10% ELV	1,027	0,000	B	-	-

Per quanto riguarda gli intervalli di taratura validi per l'analizzatore di NO_x del TG2, si osserva che il valore ottenuto non copre il limite autorizzato, è stato pertanto necessario verificare l'idoneità dell'estrapolazione al limite, secondo quanto descritto al par. 7.2 della presente relazione, ottenendo i seguenti risultati:

TG2 - VERIFICA ZERO e ESTRAPOLAZIONE ALL'ELV							
Parametro	Concentrazione materiale di riferimento (mg/Nm ³)	Lettura "tal quale" analizzatore SME (mg/Nm ³) *	Lettura tarata analizzatore SME (mg/Nm ³)	Scarto (mg/Nm ³)	10% ELV	PE 20% ELV	Condizione rispettata
NO	0,00	2,63	-2,93	2,93	3	-	sì
	21,9	23,2	26,3	4,4	-	6	sì

*lettura strumentale (espressa come NO)



9.0 REPORT TEST FUNZIONALE

9.1 VERIFICA DEL SISTEMA DI CAMPIONAMENTO

È stato eseguito un esame visivo del sistema 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			



9.2 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
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



9.3 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			

9.4 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>

9.5 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 (O₂, 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 60 secondi per O₂, CO e NO.</p>



9.6 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. 2347, 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 dell'impianto turbogas TG2 hanno avuto esito positivo, in quanto i residui risultanti sull'intero campo-scala sono compresi in tale intervallo.



9.7 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		Concentrazione di ZERO (mg/Nm ³)	TG2 C _{analizzatore} (mg/Nm ³)	Concentrazione di SPAN (mg/Nm ³)	TG2 C _{analizzatore} (mg/Nm ³)
NO	mg/Nm ³	0,00	2,62	80,6	83,0
CO	mg/Nm ³	0,00	-1,73	82,5	82,0
O ₂	%	0,00	0,00	19,98	19,89



9.8 VERIFICA DELL'EFFICIENZA DEI CONVERTITORI NO₂-NO

La verifica dell'efficienza del convertitore catalitico NO₂-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_x (NO + NO₂).

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_x 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 + NO₂; 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 + NO₂; viene quindi registrata la concentrazione di NO_x misurata dall'analizzatore a convertitore inserito (fase R2).

Infine, la concentrazione di NO₂, 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, la verifica dell'efficienza del convertitore sotto test (riportate in Allegato 3) è risultata adeguata.

10.0 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_x (espressi come NO), CO e O₂ sono stati utilizzati i dati non corretti con le funzioni di taratura. Di seguito vengono riportati i valori di IAR ottenuti:

Analizzatore SME TG2	IAR %
NO	91,71
CO	92,12
O ₂	97.04

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



Cabiate 29.04.2024

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

RAPPORTO DI PROVA N. 24011448-001



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 7699

Cap. Soc. Euro 1.000.000 – C.F. 05100520153 – P.IVA 02061610308

Sede MONZA E BRIANZA

Via Carlo Pisacane, 3/5 – 20851 LISSONE – MB – Tel. 039 2302306



www.tecnoimp.it e-mail info@tecnoimp.it



Regione Calabria

Aoo REGCAL

Prot. N. 290661 del 30/04/2025

 LAB N° 00175 L	 LAB N° 00175 L	Rapporto di prova n. 2401448-001	Ergosud S.p.A. SS 107 bis - Località Santa Domenica 88831 - Scandale (KR)
--	--	-------------------------------------	--

Tipologia di campione

EMISSIONI IN ATMOSFERA - valori rilevati da ns. tecnici

data inizio campionamento: 09/04/2024 data ricevimento: 15/04/2024 data fine fase analitica: 15/04/2024
data fine campionamento: 12/04/2024 data inizio fase analitica: 09/04/2024 data emissione: 23/04/2024

punto di emissione - sigla: **C2 da impianto turbogas TG2**
lavorazione in corso: produzione energia elettrica
principali materie prime: GAS NATURALE
autorizzazione all'emissione: Rinnovo AIA D.M. 418 del 13/10/2021

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 m²

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



 LAB N° 00175 L	ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO	Rapporto di prova n. 2401448-001	Ergosud S.p.A. SS 107 bis - Località Santa Domenica 88831 - Scandale (KR)
--	--	-------------------------------------	--

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

data inizio campionamento: 09/04/2024 data ricevimento: 15/04/2024 data fine fase analitica: 12/04/2024
 data fine campionamento: 12/04/2024 data inizio fase analitica: 09/04/2024 data emissione: 23/04/2024

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: Rinnovo AIA D.M. 418 del 13/10/2021

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

Data	Ora (solare)	NO _x ppm	NO _x come NO mg/Nm ³	NO _x come NO ₂ mg/Nm ³ (rif. 15 % O ₂)	CO ppm	CO mg/Nm ³	CO mg/Nm ³ (rif. 15 % O ₂)	O ₂ %	Produzione MWe
09/04/2024	16:00	10.3	13.8	16.2	5.4	6.8	5.2	13.14	242.9
09/04/2024	17:00	10.3	13.8	15.9	7.2	9.0	6.8	13.03	246.0
09/04/2024	18:00	9.9	13.3	15.2	3.8	4.7	3.5	12.99	234.7
09/04/2024	19:00	9.6	12.8	14.9	4.5	5.6	4.2	13.08	238.8
09/04/2024	20:00	9.8	13.1	15.1	9.0	11.2	8.4	13.04	250.6
09/04/2024	21:00	11.2	14.9	17.1	7.3	9.1	6.8	12.99	250.0
10/04/2024	15:00	16.3	21.8	25.2	26.2	32.7	24.7	13.04	159.1
10/04/2024	16:00*				29.7	37.2	28.5	13.17	151.6
10/04/2024	19:00	9.8	13.1	15.3	10.6	13.2	10.1	13.14	248.1
10/04/2024	20:00	9.8	13.1	15.3	10.8	13.5	10.3	13.13	250.3
10/04/2024	21:00	10.3	13.7	15.9	6.9	8.6	6.5	13.07	249.5
10/04/2024	22:00	10.3	13.8	16.0	6.9	8.7	6.6	13.08	252.4
10/04/2024	23:00	10.3	13.8	16.0	6.8	8.4	6.4	13.07	252.4
11/04/2024	16:00*				29.7	37.1	28.9	13.29	145.0
11/04/2024	17:00*				25.1	31.3	24.3	13.26	157.5
11/04/2024	18:00*				5.7	7.1	5.4	13.15	237.0
11/04/2024	19:00	10.9	14.6	16.9	3.0	3.7	2.8	13.09	229.0
11/04/2024	20:00	10.3	13.8	16.3	9.0	11.2	8.6	13.23	247.1
11/04/2024	21:00	10.4	13.9	16.4	8.0	10.0	7.7	13.20	247.0
11/04/2024	22:00	10.7	14.4	16.8	5.5	6.9	5.2	13.13	237.4
11/04/2024	23:00	13.6	18.2	21.1	9.1	11.3	8.6	13.11	207.1
Media:		10.8	14.5	16.8	11.0	13.7	10.5	13.12	
Incertezza:		-	-	± 1.2	-	-	± 0.6	± 0.66	
Limite		-	-	30	-	-	30	-	
Minimo:		9.6	12.8	14.9	3.0	3.7	2.8	12.99	
Massimo:		16.3	21.8	25.2	29.7	37.2	28.9	13.29	

* le medie orarie contrassegnate da asterisco non sono state considerate nelle elaborazioni di QAL2

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

analisi TG2_240423_All1.xlsx\TERLIZZIMariani

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



LAB N° 00175 L

Rapporto di prova
n. 2401448-001

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

Tipologia di campione

EMISSIONI IN ATMOSFERA - campione prelevato ns. tecnici

data inizio campionamento: 09/04/2024

data ricevimento: 15/04/2024

data fine fase analitica: 15/04/2024

15/04/2024

data fine campionamento: 09/04/2024

data inizio fase analitica: 09/04/2024

data emissione: 23/04/2024

23/04/2024

Punto di emissione - sigla:

C2 da impianto turbogas TG2

lavorazione in corso:

produzione energia elettrica

principali materie prime:

GAS NATURALE

autorizzazione all'emissione:

Rinnovo AIA D.M. 418 del 13/10/2021

WAF (wall adjust. factor):		RETICOLO DI VELOCITA'		
0.995		Data : 09/04/2024		
K Pitot: 0.84		Orario : 14:00-14:30		
Bocchello	Quota	Temp.	DP	Velocità
	cm	°C	mm.c.a.	m/s
A	17	84	15.9	15.15
	53	84	19.8	16.90
	95	84	20.0	16.99
	147	84	21.0	17.41
	222	84	18.0	16.11
B	17	84	14.0	14.21
	53	84	12.1	13.21
	95	84	18.3	16.25
	147	84	19.0	16.56
	222	84	21.7	17.69
C	17	84	21.8	17.73
	53	84	19.9	16.94
	95	84	20.9	17.36
	147	84	19.7	16.86
	222	84	18.5	16.34
D	17	84	19.8	16.90
	53	84	19.0	16.56
	95	84	18.9	16.51
	147	84	18.3	16.25
	222	84	18.0	16.11
Valori Medi sezione		<u>84</u>	<u>18.7</u>	<u>16.40</u>

CARATTERISTICHE DI EMISSIONE

Diametro emission e	Temp.	Pressione Atm.	Pressione Assoluta	Pressione Diff.	Ossigeno	Biossido di Carbonio	Massa Molare	Umidità	Frazione Molare H ₂ O	Velocità (corr. WAF)	Portata effettiva	Portata Norm. Secca	Portata Norm. Secca (O ₂ 15%)
D	Te	pbar	pe	Δp _i	O ₂	CO ₂	M	U	X _a	u	Qv _{ru}	Qv _{rs}	Qv _{OdO2ref}
m	°C	Pascal	Pascal	Pascal	%	%	Kg/Kmole	g/Nm ³		m/s	m ³ /h	Nm ³ /h	Nm ³ /h
6.500	84	100800	100696	183.7	13.24	4.32	28.31	71.1	0.081	16.32	1948621	#####	1758450
Incertezza:										± 0.41	± 97431		

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



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 7111111
Cap. Soc. Euro 1.000.000 – C.F. 05100520153 – P.IVA 02011111111
Sede MONZA E BRIANZA
Via Carlo Pisacane, 3/5 – 20851 LISSONE – MB – Tel. 039 2302306
www.tecnoimp.it e-mail info@tecnoimp.it



Regione Calabria

Apo REGCAL

Prot. N. 290661 del 30/04/2025

 LAB N° 00175 L	 L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO	Rapporto di prova n. 2401448-001	Ergosud S.p.A. SS 107 bis - Località Santa Domenica 88831 - Scandale (KR)
---	--	-------------------------------------	--

Tipologia di campione

EMISSIONI IN ATMOSFERA - valori rilevati da ns. tecnici

data inizio campionamento: 09/04/2024 data ricevimento: 15/04/2024 data fine fase analitica: 12/04/2024
data fine campionamento: 12/04/2024 data inizio fase analitica: 09/04/2024 data emissione: 23/04/2024

punto di emissione - sigla: **C2 da impianto turbogas TG2**
lavorazione in corso: produzione energia elettrica
principali materie prime: GAS NATURALE
autorizzazione all'emissione: Rinnovo AIA D.M. 418 del 13/10/2021

NOTE AL CAMPIONAMENTO

Attrezzatura utilizzata per l'esecuzione dei rilievi in continuo:	Horiba VA3112 (cod. 1388) + Siemens Oxymat 6E-Ultramat 6E (cod. 1375)	
Linea di campionamento e trattamento campione:	sondino in acciaio con filtro sinterizzato da 3 m - tubo termstatato da 2 m - frigorifero effetto Peltier - convertitore catalitico NO ₂ -NO - analizzatori collocati in laboratorio mobile dotato di sistema di condizionamento	
Analita:	NO _x (NO + NO ₂)	
Principio di misura:	chemiluminescenza	
Campo di misura:	0-50 ppm	
Materiali di riferimento (vd. certificati allegati):	Zero azoto	Span bombola matr. D934807
Analita:	CO	
Principio di misura:	ND-IR	
Campo di misura:	0-50 ppm	
Materiali di riferimento (vd. certificati allegati):	Zero azoto	Span bombola matr. D934807
Analita:	O ₂	
Principio di misura:	Paramagnetismo	
Campo di misura:	0-25 %v/v	
Materiali di riferimento (vd. certificati allegati):	Zero azoto	Span bombola matr. D579395

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



ERGOSUD S.p.A.

Centrale Termoelettrica di Scandale (KR)

ALLEGATO N. 2

ELABORAZIONI QAL2



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
Cap. Soc. Euro 1.000.000 – C.F. 05100520153 – P.IVA 02061610131
Sede MONZA E BRIANZA
Via Carlo Pisacane, 3/5 – 20851 LISSONE – MB – Tel. 039 2302306
www.tecnolimp.it e-mail info@tecnolimp.it



Regione Calabria
Aoo REGCAL
Prot. N. 290661 del 30/04/2025



LAB N° 00175 L

QAL2 , TARATURA E CONVALIDA AMS - METODO DI PROVA: UNI EN 14181:2015

Allegato al Rapporto di Prova n. 2401448-001

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-UN-0449
Metodo del SME	continuo, NDIR
Metodo di riferimento normalizzato (SRM)	UNI EN 14792:2017
Valore limite di emissione (ELV) per condizioni normalizzate (0°C, 1013 hPa, gas secco, 15 % O ₂)	30 mg/Nm ³ _{s,rif} O _{2,rif} (%): 15
Requisiti per la percentuale relativa all'ELV (da D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) - Massima incertezza ammissibile	20 % ELV = 6.0 mg/Nm ³ _{s,rif}


CAMPIONAMENTO			CONDIZIONI IMPIANTO	SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)					SISTEMA DI MISURA DELLE EMISSIONI (SME)								SCOSTAMENTO	
Data	Ora	Durata	Potenza generata	NO _x	T	P	O ₂	Umidità	NO _x	NO _x	T	P	O ₂	Umidità	NO _x	NO _x		
	(solare)		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 ³	°C	hPa	%	%	mg/Nm ³ _{s,rif}	mg/Nm ³	°C	hPa	%	%	mg/Nm ³	mg/Nm ³ _{s,rif}	mg/Nm ³ _{s,rif}	(mg/Nm ³ _{s,rif}) ²
09/04/2024	16:00	60	242.9	13.8	0.0	1013	13.14	0.0	16.2	15.1	0.0	1013	12.93	0.0	14.9	16.9	-0.72	1.93
09/04/2024	17:00	60	246.0	13.8	0.0	1013	13.03	0.0	15.9	14.7	0.0	1013	12.96	0.0	14.2	16.2	-0.29	0.91
09/04/2024	18:00	60	234.7	13.3	0.0	1013	12.99	0.0	15.2	14.9	0.0	1013	12.82	0.0	14.5	16.2	-1.01	2.80
09/04/2024	19:00	60	238.8	12.8	0.0	1013	13.08	0.0	14.9	14.4	0.0	1013	12.73	0.0	13.8	15.4	-0.50	1.37
09/04/2024	20:00	60	250.6	13.1	0.0	1013	13.04	0.0	15.1	13.7	0.0	1013	12.79	0.0	12.9	14.4	0.71	0.00
09/04/2024	21:00	60	250.0	14.9	0.0	1013	12.99	0.0	17.1	14.1	0.0	1013	12.72	0.0	13.4	14.8	2.30	2.66
10/04/2024	15:00	60	159.1	21.8	0.0	1013	13.04	0.0	25.2	19.1	0.0	1013	12.73	0.0	20.4	22.7	2.49	3.34
10/04/2024	19:00	60	248.1	13.1	0.0	1013	13.14	0.0	15.3	13.2	0.0	1013	12.79	0.0	12.2	13.6	1.72	1.10
10/04/2024	20:00	60	250.3	13.1	0.0	1013	13.13	0.0	15.3	13.2	0.0	1013	12.78	0.0	12.2	13.6	1.76	1.20
10/04/2024	21:00	60	249.5	13.7	0.0	1013	13.07	0.0	15.9	14.2	0.0	1013	12.75	0.0	13.6	15.1	0.83	0.03
10/04/2024	22:00	60	252.4	13.8	0.0	1013	13.08	0.0	16.0	14.4	0.0	1013	12.76	0.0	13.8	15.4	0.60	0.00
10/04/2024	23:00	60	252.4	13.8	0.0	1013	13.07	0.0	16.0	14.6	0.0	1013	12.76	0.0	14.1	15.7	0.29	0.14
11/04/2024	19:00	60	229.0	14.6	0.0	1013	13.09	0.0	16.9	15.3	0.0	1013	12.61	0.0	15.1	16.6	0.33	0.11
11/04/2024	20:00	60	247.1	13.8	0.0	1013	13.23	0.0	16.3	14.3	0.0	1013	12.77	0.0	13.7	15.3	0.95	0.08
11/04/2024	21:00	60	247.0	13.9	0.0	1013	13.20	0.0	16.4	14.5	0.0	1013	12.76	0.0	13.9	15.5	0.85	0.03
11/04/2024	22:00	60	237.4	14.4	0.0	1013	13.13	0.0	16.8	15.1	0.0	1013	12.69	0.0	14.9	16.4	0.32	0.12



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
Cap. Soc. Euro 1.000.000 – C.F. 05100520153 – P.IVA 02061610131
Sede MONZA E BRIANZA
Via Carlo Pisacane, 3/5 – 20851 LISSONE – MB – Tel. 039 2302306
www.tecnoimp.it e-mail info@tecnoimp.it



Regione Calabria
Aoo REGCAL
Prot. N. 290661 del 30/04/2025

 LAB N° 00175 L	QAL2 , TARATURA E CONVALIDA AMS - METODO DI PROVA: UNI EN 14181:2015 Allegato al Rapporto di Prova n. 2401448-001	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-UN-0449
Metodo del SME	continuo, NDIR
Metodo di riferimento normalizzato (SRM)	UNI EN 14792:2017
Valore limite di emissione (ELV) per condizioni normalizzate (0°C, 1013 hPa, gas secco, 15 % O ₂)	30 mg/Nm ³ _{s,rif} O _{2,rif} (%): 15
Requisiti per la percentuale relativa all'ELV (da D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) - Massima incertezza ammissibile	20 % ELV = 6.0 mg/Nm ³ _{s,rif}

CAMPIONAMENTO			CONDIZIONI IMPIANTO	SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)					SISTEMA DI MISURA DELLE EMISSIONI (SME)								SCOSTAMENTO	
Data	Ora	Durata	Potenza generata	NO _x	T	P	O ₂	Umidità	NO _x	NO _x	T	P	O ₂	Umidità	NO _x	NO _x		
	(solare)		TG2	y _i	t _i	p _i	o _i	h _i	y _{i,s,rif}	x _i	t _i	p _i	o _i	h _i	Y _i	Y _{i,s,rif}	D _i =y _{i,s,rif} -Y _{i,s,rif}	(D _i -D _{i,med}) ²
		min	MWe	mg/Nm ³	°C	hPa	%	%	mg/Nm ³ _{s,rif}	mg/Nm ³	°C	hPa	%	%	mg/Nm ³	mg/Nm ³ _{s,rif}	mg/Nm ³ _{s,rif}	(mg/Nm ³ _{s,rif}) ²
11/04/2024	23:00	60	207.1	18.2	0.0	1013	13.11	0.0	21.1	17.7	0.0	1013	12.67	0.0	18.5	20.4	0.72	0.00
				Media y _i						Media x _i						D _{i,med} =Media D _i		Σ(D _i -D _{i,med}) ²
				14.5						14.9						0.67		15.83

N 17
y_{i,s,rif} max- y_{i,s,rif} min 10.3 mg/Nm³_{s,rif}
Y_{i,s,rif,max}-Y_{i,s,rif,min} > Elaborazione tipo A
massima incertezza ammissibile
(20% ELV = 6.0 mg/Nm³_{s,rif})

FUNZIONE DI TARATURA		
Y _i =	1.423 * x _i	-6.667
CAMPO DI VALIDITA'		
0.0	≤ Y _{i,s,rif} ≤	25.0

TEST VARIABILITA'	
S _D	0.99
k _v	0.9885
σ ₀ = PE/1.96	3.06
σ ₀ k _v	3.03
S _D <σ ₀ k _v ➡	esito test positivo

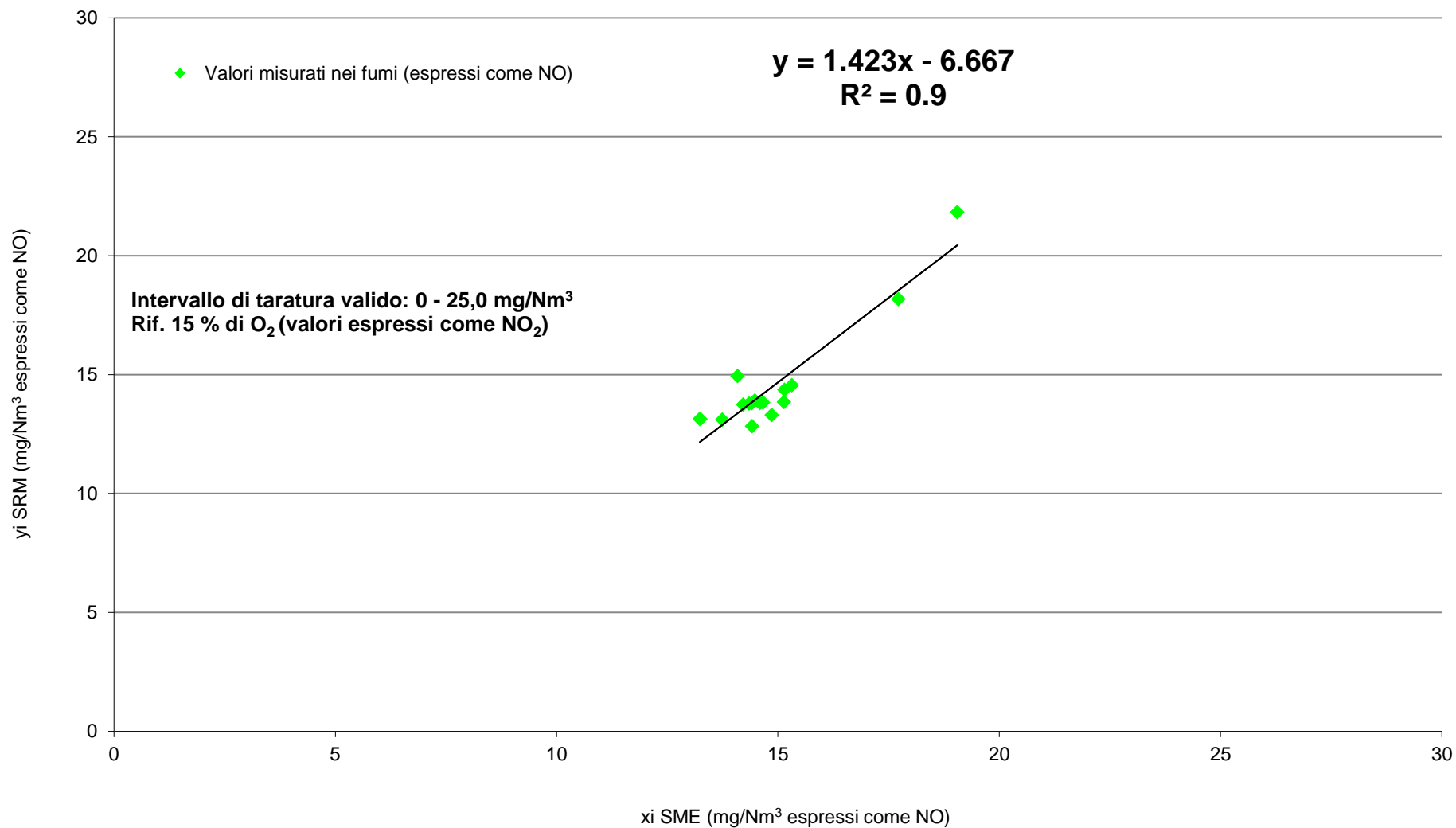
INTERVALLO DI CONFIDENZA SPERIMENTALE	
Ic (mg/Nm ³)	1.97
Ic (% ELV)	6.57

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 ed espressione del dato come NO
x_i i-esimo valore dello SME alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca ed espressione del dato 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 O₂ ed espressione del dato come NO₂
Y_i i-esimo valore tarato dello SME alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca ed espressione del dato come NO
Y_{i,s,rif} i-esimo valore tarato dello SME alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca, con riferimento al 15 % di O₂ ed espressione del dato come NO₂
S_D deviazione standard degli scostamenti D_i
σ₀ 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 χ² con un valore β del 50 %

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 di Scandale
Funzione di taratura analizzatore NO SME TG2
(Elaborazione tipo A)





LAB N° 00175 L

QAL2 , TARATURA E CONVALIDA AMS - METODO DI PROVA: UNI EN 14181:2015

Allegato al Rapporto di Prova n. 2401448-001

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
Metodo di riferimento normalizzato (SRM)	UNI EN 15058:2017
Valore limite di emissione (ELV) per condizioni normalizzate (0°C, 1013 hPa, gas secco, 15 % O ₂)	30 mg/Nm ³ _{s,rif} O _{2,rif} (%): 15
Requisiti per la percentuale relativa all'ELV (da D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) - Massima incertezza ammissibile	10 % ELV = 3.0 mg/Nm ³ _{s,rif}

CAMPIONAMENTO			CONDIZIONI IMPIANTO	SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)					SISTEMA DI MISURA DELLE EMISSIONI (SME)								SCOSTAMENTO	
Data	Ora	Durata	Potenza generata	CO	T	P	O ₂	Umidità	CO	CO	T	P	O ₂	Umidità	CO	CO	$D_i = y_{i,s,rif} \cdot \hat{Y}_{i,s,rif}$	$(D_i - D_{i,med})^2$
	(solare)		TG2	y_i	t_i	p_i	o_i	h_i	$y_{i,s,rif}$	x_i	t_i	p_i	o_i	h_i	\hat{Y}_i	$\hat{Y}_{i,s,rif}$	mg/Nm ³ _{s,rif}	(mg/Nm ³ _{s,rif}) ²
		min	MWe	mg/Nm ³	°C	hPa	%	%	mg/Nm ³ _{s,rif}	mg/Nm ³	°C	hPa	%	%	mg/Nm ³	mg/Nm ³ _{s,rif}	mg/Nm ³ _{s,rif}	
09/04/2024	16:00	60	242.9	6.8	0.0	1013	13.14	0.0	5.2	6.8	0.0	1013	12.93	0.0	6.8	5.0	0.15	0.09
09/04/2024	17:00	60	246.0	9.0	0.0	1013	13.03	0.0	6.8	9.2	0.0	1013	12.96	0.0	9.0	6.7	0.12	0.10
09/04/2024	18:00	60	234.7	4.7	0.0	1013	12.99	0.0	3.5	5.3	0.0	1013	12.82	0.0	5.3	3.9	-0.39	0.69
09/04/2024	19:00	60	238.8	5.6	0.0	1013	13.08	0.0	4.2	6.0	0.0	1013	12.73	0.0	6.1	4.4	-0.14	0.34
09/04/2024	20:00	60	250.6	11.2	0.0	1013	13.04	0.0	8.4	10.9	0.0	1013	12.79	0.0	10.6	7.7	0.72	0.07
09/04/2024	21:00	60	250.0	9.1	0.0	1013	12.99	0.0	6.8	9.2	0.0	1013	12.72	0.0	9.0	6.5	0.33	0.01
10/04/2024	15:00	60	159.1	32.7	0.0	1013	13.04	0.0	24.7	35.8	0.0	1013	12.73	0.0	33.6	24.4	0.28	0.03
10/04/2024	16:00	60	151.6	37.2	0.0	1013	13.17	0.0	28.5	39.3	0.0	1013	12.88	0.0	36.8	27.2	1.30	0.74
10/04/2024	19:00	60	248.1	13.2	0.0	1013	13.14	0.0	10.1	13.3	0.0	1013	12.79	0.0	12.8	9.3	0.74	0.09
10/04/2024	20:00	60	250.3	13.5	0.0	1013	13.13	0.0	10.3	13.5	0.0	1013	12.78	0.0	12.9	9.4	0.86	0.18
10/04/2024	21:00	60	249.5	8.6	0.0	1013	13.07	0.0	6.5	9.0	0.0	1013	12.75	0.0	8.8	6.4	0.14	0.09
10/04/2024	22:00	60	252.4	8.7	0.0	1013	13.08	0.0	6.6	8.9	0.0	1013	12.76	0.0	8.7	6.4	0.22	0.05
10/04/2024	23:00	60	252.4	8.4	0.0	1013	13.07	0.0	6.4	8.6	0.0	1013	12.76	0.0	8.4	6.1	0.28	0.03
11/04/2024	16:00	60	145.0	37.1	0.0	1013	13.29	0.0	28.9	39.5	0.0	1013	12.88	0.0	37.0	27.3	1.57	1.27
11/04/2024	17:00	60	157.5	31.3	0.0	1013	13.26	0.0	24.3	33.7	0.0	1013	12.83	0.0	31.6	23.2	1.07	0.39
11/04/2024	18:00	60	237.0	7.1	0.0	1013	13.15	0.0	5.4	7.4	0.0	1013	12.69	0.0	7.3	5.3	0.14	0.09
11/04/2024	19:00	60	229.0	3.7	0.0	1013	13.09	0.0	2.8	4.0	0.0	1013	12.61	0.0	4.2	3.0	-0.17	0.37
11/04/2024	20:00	60	247.1	11.2	0.0	1013	13.23	0.0	8.6	11.1	0.0	1013	12.77	0.0	10.7	7.8	0.81	0.14
11/04/2024	21:00	60	247.0	10.0	0.0	1013	13.20	0.0	7.7	10.2	0.0	1013	12.76	0.0	9.9	7.2	0.54	0.01
11/04/2024	22:00	60	237.4	6.9	0.0	1013	13.13	0.0	5.2	7.2	0.0	1013	12.69	0.0	7.2	5.2	0.09	0.13



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
Cap. Soc. Euro 1.000.000 – C.F. 05100520153 – P.IVA 02061610131
Sede MONZA E BRIANZA
Via Carlo Pisacane, 3/5 – 20851 LISSONE – MB – Tel. 039 2302306
www.tecnoimp.it e-mail info@tecnoimp.it

Regione Calabria
Aoo REGCAL
Prot. N. 290661 del 30/04/2025

 ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO LAB N° 00175 L	QAL2 , TARATURA E CONVALIDA AMS - METODO DI PROVA: UNI EN 14181:2015 Allegato al Rapporto di Prova n. 2401448-001	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
Metodo di riferimento normalizzato (SRM)	UNI EN 15058:2017
Valore limite di emissione (ELV) per condizioni normalizzate (0°C, 1013 hPa, gas secco, 15 % O ₂)	30 mg/Nm ³ _{s, rif} O _{2, rif} (%): 15
Requisiti per la percentuale relativa all'ELV (da D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) - Massima incertezza ammissibile	10 % ELV = 3.0 mg/Nm ³ _{s, rif}

CAMPIONAMENTO			CONDIZIONI IMPIANTO	SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)						SISTEMA DI MISURA DELLE EMISSIONI (SME)						SCOSTAMENTO		
Data	Ora	Durata	Potenza generata	CO	T	P	O ₂	Umidità	CO	CO	T	P	O ₂	Umidità	CO	CO		
	(solare)		TG2	y_i	t_i	p_i	o_i	h_i	$y_{i,s,rif}$	x_i	t_i	p_i	o_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	MWe	mg/Nm ³	°C	hPa	%	%	mg/Nm ³ _{s,rif}	mg/Nm ³	°C	hPa	%	%	mg/Nm ³	mg/Nm ³ _{s,rif}	mg/Nm ³ _{s,rif}	(mg/Nm ³ _{s,rif}) ²
11/04/2024	23:00	60	207.1	11.3	0.0	1013	13.11	0.0	8.6	11.4	0.0	1013	12.67	0.0	11.0	7.9	0.66	0.05
				Media y_i						Media x_i						$D_{i,med}=Media\ D_i$	$\sum (D_i-D_{i,med})^2$	
				13.7						14.3						0.44	4.95	

N 21
 $y_{i, s, rif} \text{ max} - y_{i, s, rif} \text{ min}$ 26.1 mg/Nm³_{s, rif}
 $y_{i, s, rif, \text{max}} - y_{i, s, rif, \text{min}} >$
max incertezza ammissibile
(10% ELV = 3.0 mg/Nm³_{s, rif}) ➡ Elaborazione tipo A

FUNZIONE DI TARATURA		
$\hat{Y}_i =$	0.924	$\cdot x_i + 0.471$
CAMPO DI VALIDITA' SPERIMENTALE		
0.0	$\leq \hat{Y}_{i, s, rif} \leq$	30.05

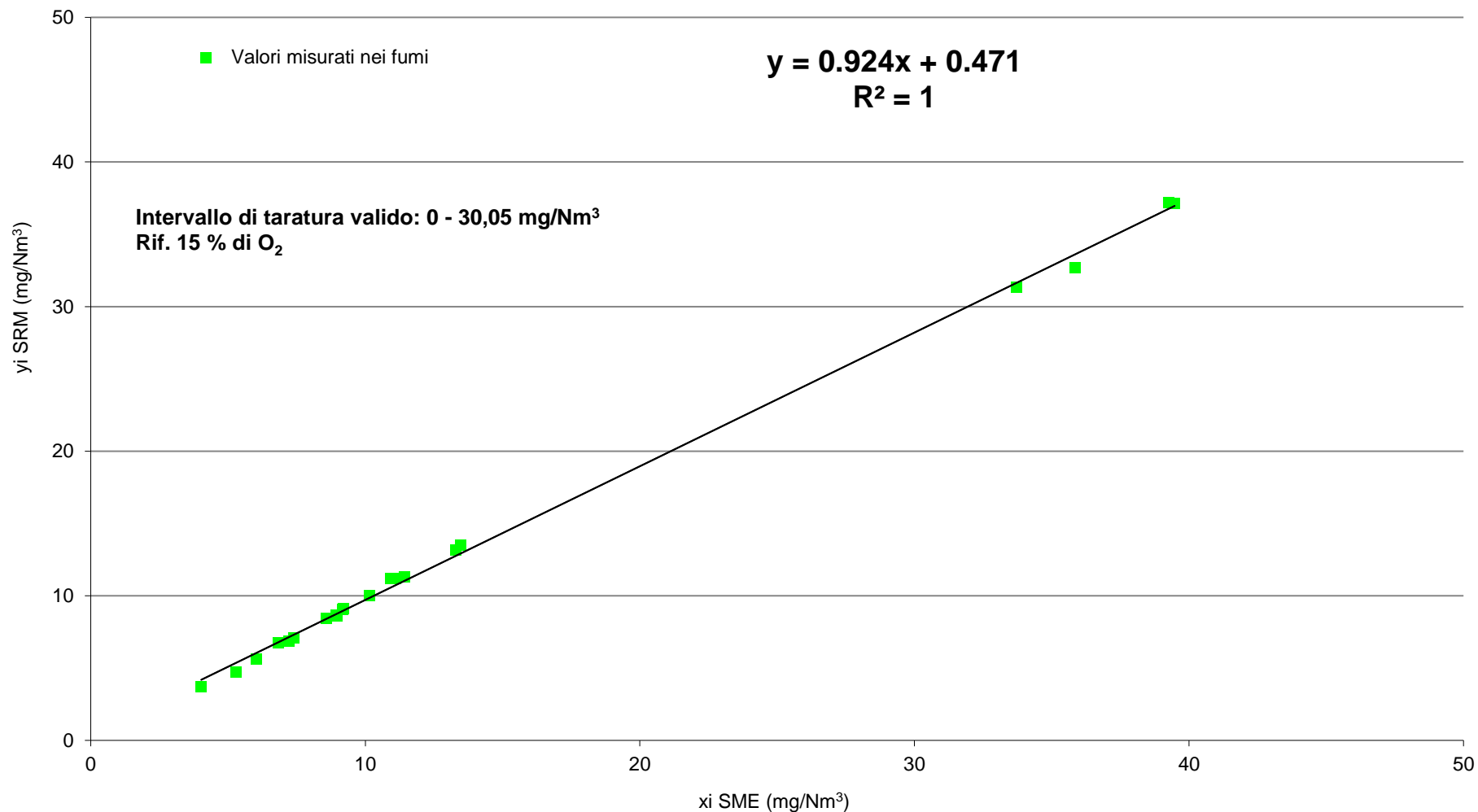
TEST VARIABILITA'	
S_D	0.50
k_v	0.9824
$\sigma_0 = \text{PE}/1.96$	1.53
$\sigma_0 k_v$	1.50
$S_D < \sigma_0 k_v$ ➡	esito test positivo



INTERVALLO DI CONFIDENZA SPERIMENTALE	
I_c (mg/Nm ³)	0.99
I_c (% ELV)	3.31

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 dello 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 O₂
 \hat{Y}_i i -esimo valore tarato dello SME alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca
 $\hat{Y}_{i, s, rif}$ i -esimo valore tarato dello SME alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca, con riferimento al 15 % di O₂
 S_D deviazione standard degli scostamenti D_i
 σ_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 χ^2 con un valore β del 50 %

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 di Scandale
Funzione di taratura analizzatore CO SME TG2
(Elaborazione tipo A)



  LAB N° 00175 L	<p>QAL2 , TARATURA E CONVALIDA AMS - METODO DI PROVA: UNI EN 14181:2015</p> <p>Allegato al Rapporto di Prova n. 2401448-001</p>	<p>Ergosud S.p.A.</p> <p>SS 107 bis - Località Santa Domenica</p> <p>88831 - Scandale (KR)</p>
--	---	---

Punto di emissione C2 da impianto turbogas TG2	
PARAMETRO: OSSIGENO	Analizzatore Siemens Oxymat 6E s/n N1-AN-197
Metodo del SME	continuo, paramagnetico
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 %
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 %


CAMPIONAMENTO			CONDIZIONI IMPIANTO	SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)	SISTEMA DI MISURA DELLE EMISSIONI (SME)		SCOSTAMENTO	
Data	Ora	Durata	Produzione	O ₂	O ₂	O ₂	$D_i = y_{i,s,rif} - \bar{y}_{i,s,rif}$	$(D_i - D_{i,med})^2$
	(solare)		TG2	y_i	x_i	\bar{y}_i	$mg/Nm^3_{s,rif}$	$(mg/Nm^3_{s,rif})^2$
		min	MWe	%	%	%		
09/04/2024	16:00	60	242.9	13.14	12.93	13.27	-0.13	0.02
09/04/2024	17:00	60	246.0	13.03	12.96	13.31	-0.28	0.08
09/04/2024	18:00	60	234.7	12.99	12.82	13.16	-0.17	0.03
09/04/2024	19:00	60	238.8	13.08	12.73	13.07	0.01	0.00
09/04/2024	20:00	60	250.6	13.04	12.79	13.13	-0.09	0.01
09/04/2024	21:00	60	250.0	12.99	12.72	13.06	-0.07	0.00
10/04/2024	15:00	60	159.1	13.04	12.73	13.07	-0.03	0.00
10/04/2024	16:00	60	151.6	13.17	12.88	13.22	-0.06	0.00
10/04/2024	19:00	60	248.1	13.14	12.79	13.13	0.01	0.00
10/04/2024	20:00	60	250.3	13.13	12.78	13.12	0.02	0.00
10/04/2024	21:00	60	249.5	13.07	12.75	13.08	-0.02	0.00
10/04/2024	22:00	60	252.4	13.08	12.76	13.10	-0.01	0.00
10/04/2024	23:00	60	252.4	13.07	12.76	13.10	-0.02	0.00
11/04/2024	16:00	60	145.0	13.29	12.88	13.23	0.07	0.00
11/04/2024	17:00	60	157.5	13.26	12.83	13.17	0.09	0.01
11/04/2024	18:00	60	237.0	13.15	12.69	13.02	0.13	0.02
11/04/2024	19:00	60	229.0	13.09	12.61	12.95	0.14	0.02
11/04/2024	20:00	60	247.1	13.23	12.77	13.11	0.11	0.01
11/04/2024	21:00	60	247.0	13.20	12.76	13.10	0.10	0.01
11/04/2024	22:00	60	237.4	13.13	12.69	13.02	0.11	0.01



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
Cap. Soc. Euro 1.000.000 – C.F. 05100520153 – P.IVA 02061610131
Sede MONZA E BRIANZA
Via Carlo Pisacane, 3/5 – 20851 LISSONE – MB – Tel. 039 2302306
www.tecnoimp.it e-mail info@tecnoimp.it



Regione Calabria
Aoo REGCAL
Prot. N. 290661 del 30/04/2025

 ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO LAB N° 00175 L	QAL2 , TARATURA E CONVALIDA AMS - METODO DI PROVA: UNI EN 14181:2015 Allegato al Rapporto di Prova n. 2401448-001	Ergosud S.p.A. SS 107 bis - Località Santa Domenica 88831 - Scandale (KR)
---	--	--

PARAMETRO: OSSIGENO		Analizzatore Siemens Oxymat 6E s/n N1-AN-197
Metodo del SME		continuo, paramagnetico
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 %
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 %

CAMPIONAMENTO			CONDIZIONI IMPIANTO	SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)	SISTEMA DI MISURA DELLE EMISSIONI (SME)		SCOSTAMENTO	
Data	Ora	Durata	Produzione	O ₂	O ₂	O ₂		
	(solare)		TG2	y _i	x _i	Ŷ _i	D _i =y _{i,s,rif} -Ŷ _{i,s,rif}	(D _i -D _{i,med}) ²
		min	MWe	%	%	%	mg/Nm ³ _{s,rif}	(mg/Nm ³ _{s,rif}) ²
11/04/2024	23:00	60	207.1	13.11	12.67	13.01	0.10	0.01
				Media y _i	Media x _i		D _{i,med} =Media D _i	Σ(D _i -D _{i,med}) ²
				13.12	12.78		0.00	0.23

N	21	
y _{i,max} -y _{i,min}	0.30	%
y _{i,min}	12.99	%
15 % ELV	3.15	%
Z	0.00	%

$y_{i,max}-y_{i,min}$
<
massima incertezza ammissibile
(10 % ELV = 2.1%)
e
 $y_{i,s,rif,min} > 15 \% ELV$

➡ Elaborazione tipo B

TEST VARIABILITA'	
S _D	0.11
k _v	0.9885
σ ₀ =PE/1.96	1.07
σ ₀ k _v	1.06
S _D <σ ₀ k _v ➡	esito test positivo

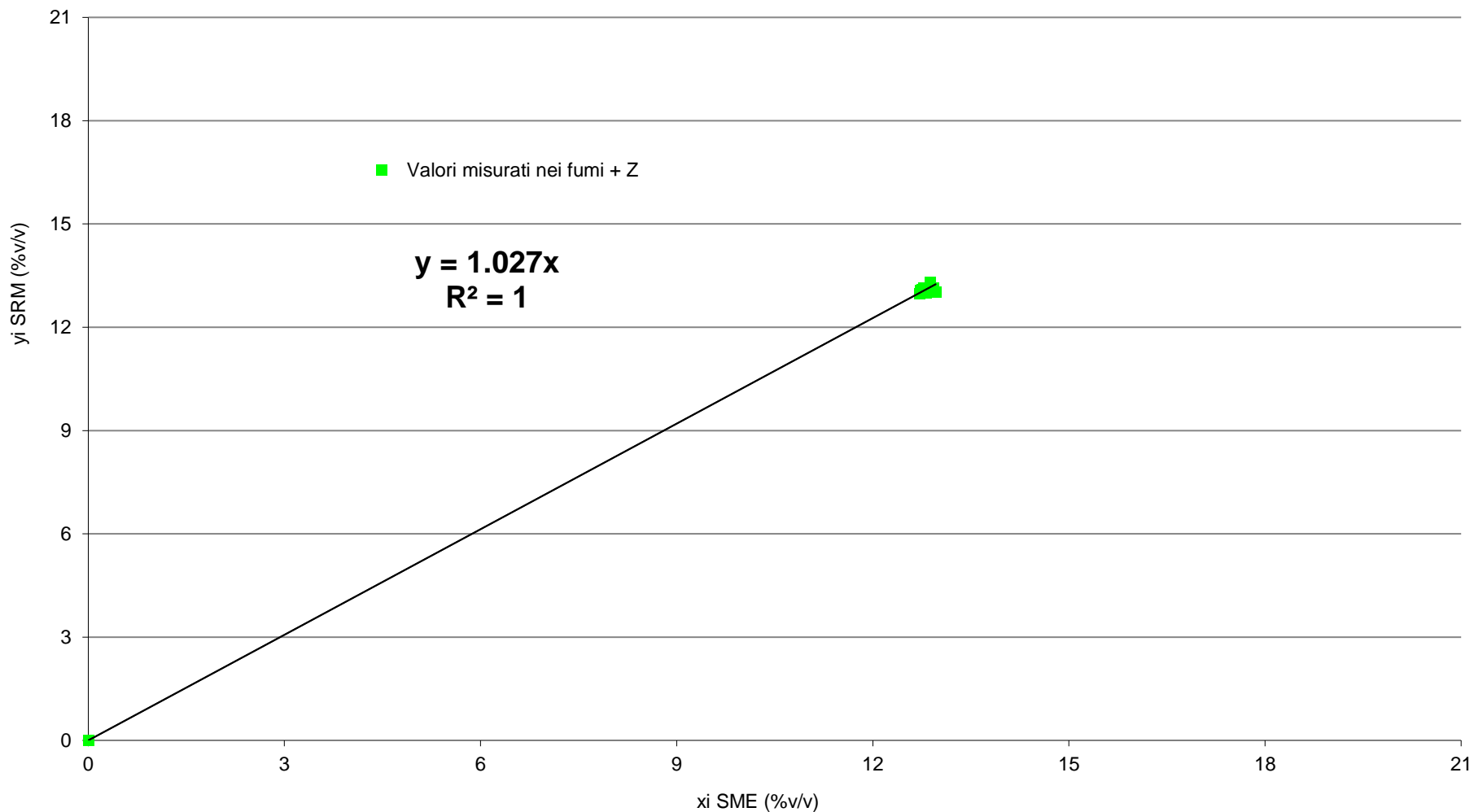
FUNZIONE DI TARATURA		
Ŷ _i =	1.027	* x _i

LEGENDA:

N	numero di campioni accoppiati nelle misurazioni parallele
Z	scostamento tra "lettura zero" dello SME e "zero"
y _i	i-esimo valore del SRM, su base secca
x _i	i-esimo valore dello SME, su base secca
Ŷ _i	i-esimo valore tarato dello SME, su base secca
S _D	deviazione standard degli scostamenti D _i
σ 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 χ ² con un valore β del 50 %

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 di Scandale
Funzione di taratura analizzatore O₂ SME TG2
(Elaborazione tipo B)





ERGOSUD S.p.A.

Centrale Termoelettrica di Scandale (KR)

ALLEGATO N. 3

**VERIFICHE DI LINEARITA' STRUMENTALE – EFFICIENZA
CONVERTITORE NO₂-NO**

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

  <p>LAB N° 00175 L</p>		Rapporto di prova n. 2401448-001_Linearità	Ergosud S.p.A. SS 107 bis - Località Santa Domenica 88831 - Scandale (KR)
POSTAZIONE SME TG2	Analizzatore: Siemens Modello: Oxymat 6E s/n N1-AN-197		Gas analizzato O₂ Campo di misura 0 - 25 %
Standard n° D778554	Garanzia di stabilità standard: 01/2025		Data della verifica 09/04/2024
Concentrazione 19.98 %			Orario della verifica 09:15-09:40

Modalità misure		Valori di Concentrazione			
Livello di Concentrazione	Ripetizione misura	Concentrazione rilevata	Concentrazione rilevata media	Concentrazione teorica	Concentrazione teorica derivata da equazione
c	m _c	Y _{c,i}	Y _c	X _i	X _i (corr.)
%		%	%	%	%
0	a	0.00	0.00	0.00	-0.01
	b	0.00			
	c	0.00			
1	a	5.35	5.35	5.43	5.39
	b	5.35			
	c	5.35			
2	a	10.59	10.58	10.65	10.59
	b	10.58			
	c	10.58			
3	a	14.48	14.48	14.55	14.47
	b	14.49			
	c	14.48			
4	a	19.89	19.89	19.98	19.88
	b	19.89			
	c	19.88			
0	a	0.00	0.00	0.00	-0.01
	b	0.00			
	c	0.00			

Verifiche eseguite con diluatore di gas LNI tipo Sonimix 2106-16 (s/n 2347) certificato SCS

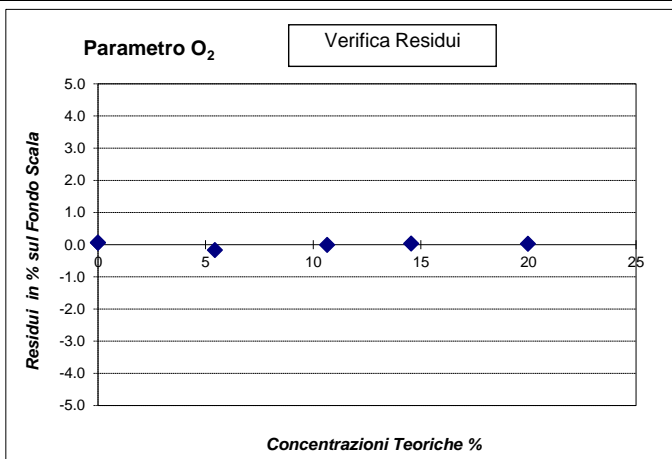
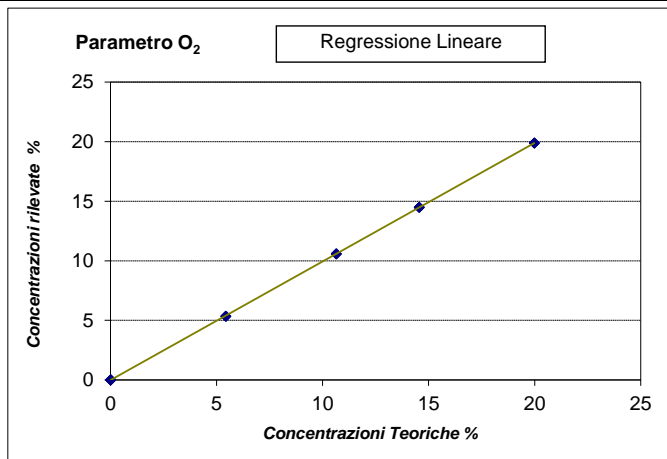
Caratteristiche Diluizione		
Livello di Concentrazione	Fattore di diluizione	Concentrazione teorica in % sul F.S.
c		%
0	0.0000	0.0
1	0.2718	21.7
2	0.5328	42.6
3	0.7283	58.2
4	1.0000	79.9

Parametri regressione lineare		
Intercetta A	Pendenza B	Correlazione R
-0.0148	0.9958	1.00000

Errori strumentali		
Livello di Concentrazione	Residuo in %	Residuo in % sul F.S.
c	dc	dc _{rel}
0	0.01	0.06
1	-0.04	-0.17
2	0.00	-0.01
3	0.01	0.03
4	0.01	0.03
0	0.01	0.06

Criterio di accettabilità: -5% ≥ dc_{rel} ≤ +5%

Rappresentazioni grafiche



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



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
Cap. Soc. Euro 1.000.000 - C.F. 05100520153 - P.IVA 02061610131
Sede MONZA E BRIANZA
Via Carlo Pisacane, 3/5 - 20851 LISSONE - MB - Tel. 039 2302306
www.tecnoinp.it e-mail info@tecnoinp.it



Regione Calabria
Aoo REGCAL
Prot. N. 290661 del 30/04/2025

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



LAB N° 00175 L

Rapporto di prova
n. 2401448-001_Linearità

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

POSTAZIONE SME TG2

Analizzatore: **Siemens**
Modello: **Ultramat 6E s/n N1-AN-197**

Gas analizzato **CO**
Campo di misura **0 - 100 mg/Nm³**

Standard n° D624420

Garanzia di stabilità standard: 02/2026

Data della verifica 09/04/2024

Concentrazione 102.9 mg/Nm³

Orario della verifica 09:45-10:25

Modalità misure		Valori di Concentrazione			
Livello di Concentrazione	Ripetizione misura	Concentrazione rilevata	Concentrazione rilevata media	Concentrazione teorica	Concentrazione teorica derivata da equazione
i	m _c	Y _{ci} mg/Nm ³	Y _c mg/Nm ³	X _i mg/Nm ³	X _i (corr.) mg/Nm ³
0	a	-1.80	-1.73	0.00	-1.91
	b	-1.70			
	c	-1.70			
1	a	4.9	5.0	6.7	4.9
	b	5.0			
	c	5.0			
2	a	19.0	18.9	20.3	18.8
	b	18.9			
	c	18.8			
3	a	26.3	26.4	28.0	26.6
	b	26.4			
	c	26.4			
4	a	40.3	40.3	41.5	40.3
	b	40.3			
	c	40.4			
5	a	46.6	46.6	48.1	47.1
	b	46.6			
	c	46.7			
6	a	60.4	60.4	61.4	60.7
	b	60.4			
	c	60.4			
7	a	67.3	67.4	68.3	67.6
	b	67.4			
	c	67.4			
8	a	82.0	82.0	82.5	82.1
	b	82.0			
	c	82.1			
9	a	89.7	89.7	89.2	89.0
	b	89.6			
	c	89.7			
0	a	-1.70	-1.73	0.00	-1.91
	b	-1.70			
	c	-1.80			

Verifiche eseguite con diluatore di gas LNI tipo Sonimix 2106-16 (s/n 2347) certificato SCS

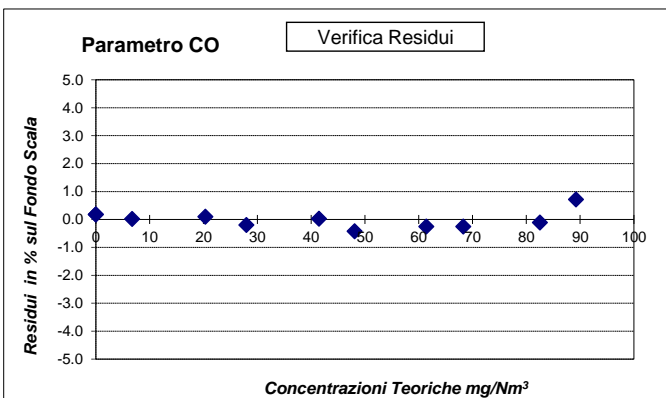
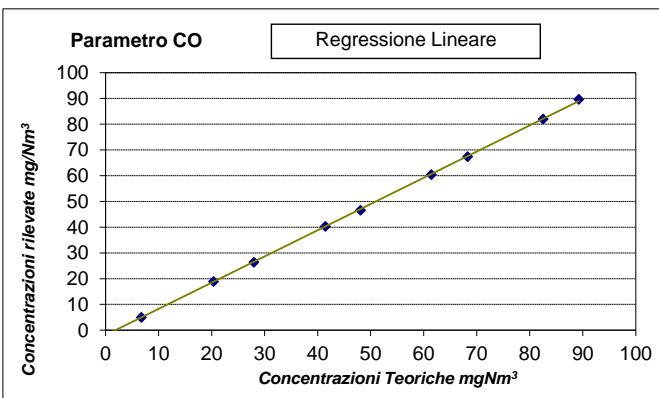
Caratteristiche Diluizione		
Livello di Concentrazione	Fattore di diluizione	Concentrazione teorica in % sul F.S.
i		%
0	0.0000	0.0
1	0.0655	6.7
2	0.1977	20.3
3	0.2718	28.0
4	0.4030	41.5
5	0.4674	48.1
6	0.5972	61.4
7	0.6637	68.3
8	0.8023	82.5
9	0.8673	89.2

Parametri regressione lineare		
Intercetta	Pendenza	Correlazione
A	B	R
-1.9146	1.0184	0.99995

Errori strumentali		
Livello di Concentrazione	Residuo in mg/Nm ³	Residuo in % sul F.S.
i	dc	dc _{rel}
0	0.18	0.18
1	0.02	0.02
2	0.10	0.10
3	-0.19	-0.19
4	0.03	0.03
5	-0.42	-0.42
6	-0.25	-0.25
7	-0.25	-0.25
8	-0.11	-0.11
9	0.72	0.72
0	0.18	0.18

Criterio di accettabilità: -5% ≥ dc_{rel} ≤ +5%

Rappresentazioni grafiche



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

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

  LAB N° 00175 L		Rapporto di prova n. 2303327-006	Ergosud S.p.A. SS 107 bis - Località Santa Domenica 88831 - Scandale (KR)
POSTAZIONE SME TG2	Analizzatore: Siemens Modello: Ultramat 6E s/n N1-UN-0448		Gas analizzato NO Campo di misura 0 - 100 mg/Nm³
Standard n° D025824	Garanzia di stabilità standard: 04/2025		Data della verifica 09/04/2024
Concentrazione 110.7 mg/Nm ³			Orario della verifica 10:30-11:50

Modalità misure		Valori di Concentrazione			
Livello di Concentrazione	Ripetizione misura	Concentrazione rilevata	Concentrazione rilevata media	Concentrazione teorica	Concentrazione teorica derivata da equazione
c	m _c	Y _{c,i}	Y _c	X _i	X _i (corr.)
%		%	%	%	%
0	a	2.63	2.63	0.00	2.27
	b	2.62			
	c	2.63			
1	a	23.2	23.2	21.9	24.2
	b	23.3			
	c	23.2			
2	a	39.3	39.3	37.2	39.6
	b	39.3			
	c	39.4			
3	a	62.0	62.0	59.0	61.4
	b	62.0			
	c	61.9			
4	a	83.0	83.0	80.6	83.1
	b	83.0			
	c	83.0			
0	a	2.61	2.61	0.00	2.27
	b	2.60			
	c	2.62			

Verifiche eseguite con diluatore di gas LNI tipo Sonimix 2106-16 (s/n 2347) certificato SCS

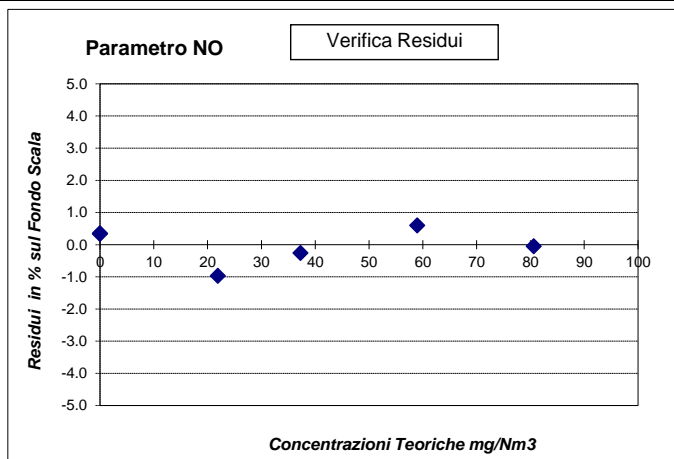
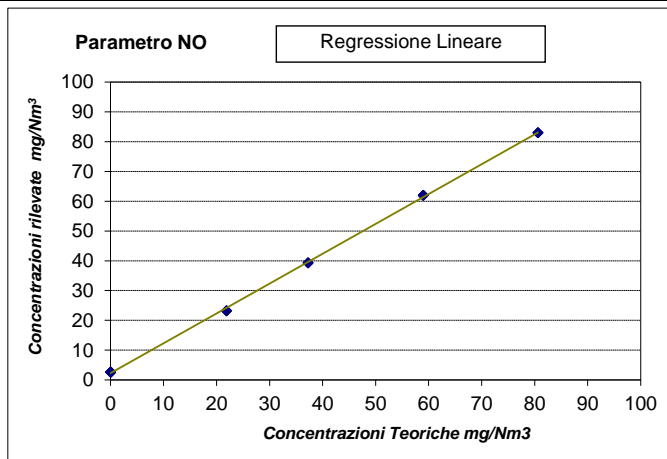
Caratteristiche Diluizione		
Livello di Concentrazione	Fattore di diluizione	Concentrazione teorica in % sul F.S.
c		%
0	0.0000	0.0
1	0.1977	21.9
2	0.3365	37.2
3	0.5328	59.0
4	0.7283	80.6

Parametri regressione lineare		
Intercetta A	Pendenza B	Correlazione R
2.2747	1.0021	0.99985

Errori strumentali		
Livello di Concentrazione	Residuo in mg/Nm ³	Residuo in % sul F.S.
c	dc	dc _{rel}
0	0.35	0.35
1	-0.97	-0.97
2	-0.26	-0.26
3	0.60	0.60
4	-0.05	-0.05
0	0.34	0.34

Criterio di accettabilità: -5% ≥ dc_{rel} ≤ +5%

Rappresentazioni grafiche



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




TECNOLOGIE D'IMPRESA Srl a socio unico - Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento
Via Don Minzoni, 15 - 22060 CABIATE - CO - Tel. 031 76991
Cap. Soc. Euro 1.000.000 - C.F. 05100520153 - P.IVA 02061610131
Sede MONZA E BRIANZA
Via Carlo Pisacane, 3/5 - 20851 LISSONE - MB - Tel. 039 2302306
www.tecnoimp.it e-mail info@tecnoimp.it



Regione Calabria
Aoo REGCAL
Prot. N. 290661 del 30/04/2025

Verifica efficienza convertitore catalitico NO₂-NO - Metodo di prova: UNI EN 14792:2006 Allegato B

 ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO LAB N° 00175 L	Rapporto di prova n. 2401448-001_Linearità	Ergosud S.p.A. SS 107 bis - Località Santa Domenica 88831 - Scandale (KR)
Data prova: 09/04/2024	SME Postazione TG2	

Denominazione misura		Simbolo misura	Unità di misura	Misura
Parametro:	Monossido di azoto (NO)	P1	mg/Nm ³	100.0
Generatore di Ozono:	OFF			
Convertitore Catalitico:	OFF			
Parametro:	Ossidi di di azoto (NO_x)	R1	mg/Nm ³	104.0
Generatore di Ozono:	OFF			
Convertitore Catalitico:	ON			
Parametro:	Monossido di azoto (NO)	P2	mg/Nm ³	76.4
Generatore di Ozono:	ON			
Convertitore Catalitico:	OFF			
Parametro:	Ossidi di azoto (NO_x)	R2	mg/Nm ³	103.0
Generatore di Ozono:	ON			
Convertitore Catalitico:	ON			
Parametro:	Biossido di azoto (NO₂)	(R2-P2)	mg/Nm ³	26.6
Generatore di Ozono:	ON			
Convertitore Catalitico:	ON			
Efficienza convertitore		C _E	%	95.8

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 NO₂

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. 4

VERIFICHE INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO



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 722221

Cap. Soc. Euro 1.000.000 – C.F. 05100520153 – P.IVA 020100001

Sede MONZA E BRIANZA

Via Carlo Pisacane, 3/5 – 20851 LISSONE – MB – Tel. 039 2302306

www.tecnoimp.it e-mail info@tecnoimp.it



Regione Calabria

Aoo REGCAL

Prot. N. 290661 del 30/04/2025

VERIFICA IAR

Allegato al Rapporto di Prova
n. 2401448-001

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: 09/04/2024 data ricevimento: 15/04/2024 data fine fase analitica: 11/04/2024
data fine campionamento: 11/04/2024 data inizio fase analitica: 09/04/2024 data emissione: 29/04/2024

frequenza acquisizione dati 5 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: Rinnovo AIA D.M. 418 del 13/10/2021

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 tarato	Xi	SRM	SME tarato	Xi	SRM	SME tarato	Xi
		NO _x come NO mg/Nm ³	NO _x come NO mg/Nm ³	(*) mg/Nm ³	CO mg/Nm ³	CO mg/Nm ³	(*) mg/Nm ³	O ₂ %	O ₂ %	(*) %
9/04/2024	16:00	13.8	15.1	1.3	6.8	6.8	0.0	13.14	12.93	0.22
9/04/2024	17:00	13.8	14.7	0.8	9.0	9.2	0.1	13.03	12.96	0.07
9/04/2024	18:00	13.3	14.9	1.6	4.7	5.3	0.6	12.99	12.82	0.17
9/04/2024	19:00	12.8	14.4	1.6	5.6	6.0	0.4	13.08	12.73	0.35
9/04/2024	20:00	13.1	13.7	0.6	11.2	10.9	0.3	13.04	12.79	0.25
9/04/2024	21:00	14.9	14.1	0.9	9.1	9.2	0.1	12.99	12.72	0.27
10/04/2024	15:00	21.8	19.1	2.8	32.7	35.8	3.1	13.04	12.73	0.31
10/04/2024	16:00	13.1	13.2	0.1	37.2	39.3	2.1	13.17	12.88	0.29
10/04/2024	19:00				13.2	13.3	0.1	13.14	12.79	0.35
10/04/2024	20:00	13.1	13.2	0.1	13.5	13.5	0.0	13.13	12.78	0.36
10/04/2024	21:00	13.7	14.2	0.5	8.6	9.0	0.4	13.07	12.75	0.32
10/04/2024	22:00	13.8	14.4	0.6	8.7	8.9	0.3	13.08	12.76	0.32
10/04/2024	23:00	13.8	14.6	0.8	8.4	8.6	0.1	13.07	12.76	0.31
11/04/2024	16:00				37.1	39.5	2.4	13.29	12.88	0.41
11/04/2024	17:00				31.3	33.7	2.4	13.26	12.83	0.44
11/04/2024	18:00				7.1	7.4	0.3	13.15	12.69	0.46
11/04/2024	19:00	14.6	15.3	0.8	3.7	4.0	0.3	13.09	12.61	0.47
11/04/2024	20:00	13.8	14.3	0.6	11.2	11.1	0.1	13.23	12.77	0.45
11/04/2024	21:00	13.9	14.5	0.6	10.0	10.2	0.1	13.20	12.76	0.44

(*) 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. 2401448-001

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: 09/04/2024 data ricevimento: 15/04/2024 data fine fase analitica: 11/04/2024
 data fine campionamento: 11/04/2024 data inizio fase analitica: 09/04/2024 data emissione: 29/04/2024

frequenza acquisizione dati 5 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: Rinnovo AIA D.M. 418 del 13/10/2021

**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 tarato	Xi	SRM	SME tarato	Xi	SRM	SME tarato	Xi
		NO _x come NO mg/Nm ³	NO _x come NO mg/Nm ³	(*) mg/Nm ³	CO mg/Nm ³	CO mg/Nm ³	(*) mg/Nm ³	O ₂ %	O ₂ %	(*) %
11/04/2024	22:00	14.4	15.1	0.8	6.9	7.2	0.3	13.13	12.69	0.44
11/04/2024	23:00	18.2	17.7	0.5	11.3	11.4	0.1	13.11	12.67	0.44
Medie		14.5	14.9	0.9	13.7	14.3	0.6	13.12	12.78	0.34

ni	T di St	IAR NO _x (NO)			IAR CO			IAR O ₂		
		DEV ST	IC	IAR	DEV ST	IC	IAR	DEV ST	IC	IAR
N° misure NO _x	T di student	Differenza assoluta	Indice di confidenza	Accuratezza	Differenza assoluta	Indice di confidenza	Accuratezza	Differenza assoluta	Indice di confidenza	Accuratezza
17	2.120	0.65	0.33	91.71	0.94	0.43	92.12	0.11	0.05	97.04
N° misure CO, O ₂	T di student									
21	2.086									



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^a 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 validità dell'accreditamento può essere verificata sul sito web (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) 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 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, sezione 'Documenti'.

The QRcode links directly to the website 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, '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.

TECNOLOGIE D'IMPRESA Srl con socio unico Via Don Minzoni, 15 22060 Cabiato CO	UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018	
	Revisione: 46	Data: 12/02/2024
	Sede A	pag. 1 di 15

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

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Legionella spp, Legionella pneumophila (sierogruppo 1 e sierogruppi 2-15)/Legionella spp, Legionella pneumophila (serogroup 1 and serogroup 2-15)	ISO 11731:2017	Metodo colturale + sieroagglutinazione al lattice	

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 colturale-conta	
Coliformi totali/Total coliforms	APAT CNR IRSA 7010 C Man 29 2003	Metodo colturale-conta	
Enterococchi/Enterococci, Streptococchi fecali/Intestinal streptococci	APAT CNR IRSA 7040 C Man 29 2003	Metodo colturale-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 colturale-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
Clostridium perfringens (spore comprese)/Clostridium perfringens (spores included)	UNI EN ISO 14189:2016	Metodo colturale-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 colturale-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 mare/Marine waters, Acque di scarico/Waste waters, Acque sotterranee/Ground waters, Acque superficiali/Surface waters, 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
Azoto totale disciolto (DNb)/Dissolved bound nitrogen (DNb), Azoto totale legato (TNb)/Total bound nitrogen (TNb)	EN ISO 20236:2021, ISO 20236:2018, UNI EN ISO 20236:2022	Chemiluminescenza	

TECNOLOGIE D'IMPRESA Srl con socio unico Via Don Minzoni, 15 22060 Cabiato CO	UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018		
	Revisione: 46	Data: 12/02/2024	
	Sede A	pag. 2 di 15	

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 colturale-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
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 processo/Process waters, Acque di scarico/Waste waters, Acque naturali/Natural waters

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Cianuri liberi/Free cyanides, Cianuri totali/Total cyanides	MU 2251:08	Spettrofotometria UV-VIS	

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
Azoto ammoniacale/Ammonium nitrogen	ISO 7150-1:1984	Spettrofotometria UV-VIS	
Benzil butilftalato (BBP)/Benzyl butylphthalate (BBP), Di-2-etilesilftalato (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(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 minerali naturali (1)/Natural mineral waters (1), Acque sotterranee (1)/Ground waters (1), 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
Carbonio organico disciolto (DOC)/Dissolved organic carbon (DOC), Carbonio organico frazione non volatile (NPOC)/Not purgeable organic carbon (NPOC), Carbonio organico totale (TOC)/Total Organic Carbon (TOC)	UNI EN 1484:1999	Spettrofotometria IR	

TECNOLOGIE D'IMPRESA Srl con socio unico Via Don Minzoni, 15 22060 Cabiato CO	UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018	
	Revisione: 46	Data: 12/02/2024
	Sede A	pag. 3 di 15

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-dibromoetano/1-2-dibromoethane, 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, Esacoloro-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, Metilterbutiletere (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	
Metilterbutiletere (MTBE)/Methyltertbutylether (MTBE)	EPA 5030C 2003, EPA 8260D 2018	GC-MS	

Acque destinate al consumo umano/Drinking waters, 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 : Azoto nitrico (da calcolo)/Nitric nitrogen (calculation), Azoto nitroso (da calcolo)/Nitrous nitrogen (calculation), Cloruri/Chloride, Fluoruri/Fluoride, Nitrati/Nitrate, Nitriti/Nitrite, Solfati/Sulphates	ISO 10304-1:2007	IC	

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
Microrganismi vitali a 22°C/Microorganisms at 22°C, Microrganismi vitali a 36°C/Microorganisms at 36°C	EN ISO 6222:1999	Metodo colturale-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 17294-2:2023	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
--	-----------------	------------------	-----

TECNOLOGIE D'IMPRESA Srl con socio unico Via Don Minzoni, 15 22060 Cabiato CO	UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018	
	Revisione: 46	Data: 12/02/2024
	Sede A	pag. 4 di 15

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 17294-2:2023

ICP-MS

Ammoniaca (da calcolo)/Ammonia (calculation), Azoto
ammoniacale/Ammonium nitrogen, Ione ammonio (da
calcolo)/Ammonium ion (calculation), Ione Ammonio/Ammonium ion

UNI ISO 23695:2023

Spettrofotometria
UV-VIS

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

Azoto totale legato (TNb)/Total bound nitrogen (TNb)

UNI ISO 23697-1:2023

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

Tensioattivi cationici/Cationic surfactants

DIN 38409-20:1989

Spettrofotometria
UV-VIS

Tensioattivi totali/Total surfactants

APAT CNR IRSA 5170 Man 29
2003 + DIN 38409-20:1989 +
UNI 10511-1:1996/A1:2000

Calcolo

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

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

IC

TECNOLOGIE D'IMPRESA Srl con socio unico Via Don Minzoni, 15 22060 Cabiato CO	UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018	
	Revisione: 46	Data: 12/02/2024
	Sede A	pag. 5 di 15

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	
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 5210 B (2019) + 4500-O G (2021)	Potenziometria	
Richiesta chimica di ossigeno (COD)/Chemical oxygen demand (COD)	ISO 15705:2002	Spettrofotometria UV-VIS	
Solidi sospesi totali/Total suspended solids	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	Gravimetria	
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	

TECNOLOGIE D'IMPRESA Srl con socio unico Via Don Minzoni, 15 22060 Cabiato CO	UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018	
	Revisione: 46	Data: 12/02/2024
	Sede A	pag. 6 di 15

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	
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, 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 10304-4:2022	IC	

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	

TECNOLOGIE D'IMPRESA Srl con socio unico Via Don Minzoni, 15 22060 Cabiato CO	UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018	
	Revisione: 46	Data: 12/02/2024
	Sede A	pag. 7 di 15

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
Microorganismi a 30°C/Microorganisms at 30°C	UNI EN ISO 4833-1:2022	Metodo colturale-conta	
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-butanale (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
1-butanolo (alcol n-butilico)/1-butanol (n-butyl alcohol), 2-butosietanolo/2-butoxyethanol, 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-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	IC	
Acido fosforico/Phosphoric acid, Acido solforico/Sulfuric acid	NIOSH 7908 2014	IC	
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	

TECNOLOGIE D'IMPRESA Srl con socio unico Via Don Minzoni, 15 22060 Cabiato CO	UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018	
	Revisione: 46	Data: 12/02/2024
	Sede A	pag. 8 di 15

Fluoruri gassosi espressi come Acido Fluoridrico/Gaseous fluoride expressed as Hydrofluoric acid, Fluoruri particellari/Particulate fluoride	NIOSH 7906 2014	IC
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	

Emissioni da sorgente fissa/Stationary source emissions

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&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/Cyclohexanene, Di-metil chetone (Acetone)/Di-methyl ketone (Acetone), Etilbenzene/Ethylbenzene, Metil etil chetone (MEK)/Methyl ethyl ketone (MEK), Metil isobutilchetone (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	MU 632:84	Spettrofotometria UV-VIS	
Ammoniaca/Ammonia	EPA CTM 027 1997	IC	
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	

TECNOLOGIE D'IMPRESA Srl con socio unico Via Don Minzoni, 15 22060 Cabiato CO	UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018	
	Revisione: 46	Data: 12/02/2024
	Sede A	pag. 9 di 15

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	IC
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	IC
Etanale (Acetaldeide)/Ethanal (Acetaldehyde), Metanale (Formaldeide)/Methanal (Formaldehyde)	CARB method M430 1991	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
Metanale (Formaldeide)/Methanal (Formaldehyde) (0,2-3,3 mg/Nm3)	UNI CEN/TS 17638:2021	HPLC-UV-vis
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 da sorgente fissa/Stationary source emissions, Emissioni: flussi gassosi convogliati/Stack emission in conveyed gas flow

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Ammoniaca/Ammonia	UNI EN ISO 21877:2020	Spettrofotometria UV-VIS	

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

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Acido cloridrico/Hydrochloric acid, Acido fluoridrico/Hydrofluoric acid	DM 25/08/2000 SO GU n 223 23/9/2000 All 2	IC	
Acido solfidrico (Solfuro d'idrogeno)/Hydrogen sulfide (Sulphur hydride)	MU 634:84	Titrimetria	
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(ghi)perilene/Benzo(ghi)perylene, 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	MU 825:89	GC-FID+MS	

TECNOLOGIE D'IMPRESA Srl con socio unico Via Don Minzoni, 15 22060 Cabiato CO	UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018	
	Revisione: 46	Data: 12/02/2024
	Sede A	pag. 10 di 15

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(ghi)perilene/Benzo(ghi)perylene,
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, 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

IC

Particolato sospeso PM10/Suspended particulate matter PM10

EPA 201A 2020

Gravimetria

Fanghi (1)/Sludges (1), Rifiuti liquidi/Liquid wastes, Rifiuti solidi/Solid wastes

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

Fanghi (1)/Sludges (1), Rifiuti solidi/Solid wastes

Denominazione della prova / Campi di prova

Metodo di prova

Tecnica di prova

O&I

Idrocarburi totali/Total hydrocarbons

UNI EN 14345:2005

Gravimetria

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

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

Fanghi/Sludges, Rifiuti/Wastes

Denominazione della prova / Campi di prova

Metodo di prova

Tecnica di prova

O&I

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

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 : Carbonio
organico disciolto (DOC)/Dissolved organic carbon (DOC), Carbonio
organico totale (TOC)/Total Organic Carbon (TOC)

UNI EN 12457-2:2004, UNI EN
1484:1999

Spettrofotometria
UV-VIS

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

IC

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

TECNOLOGIE D'IMPRESA Srl con socio unico Via Don Minzoni, 15 22060 Cabiato CO	UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018	
	Revisione: 46	Data: 12/02/2024
	Sede A	pag. 11 di 15

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
Carbonio organico totale (TOC)/Total Organic Carbon (TOC)	UNI EN 13137:2002 - solo/only Parte B	Spettrofotometria IR	
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, Rifiuti/Wastes, Suoli/Soils

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Carbonio organico totale (TOC)/Total Organic Carbon (TOC)	UNI EN 15936:2022 - solo/only PARTE B	Spettrofotometria IR	

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 (>= 0,01% amianto)/Bulk materials (>= 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 (Formaldeide)	ISO 14184-1:2011	Spettrofotometria UV-VIS	

Soluzioni acide da emissioni da sorgente fissa/Acid solutions from Stationary source emissions

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Etanale (Acetaldeide)/Ethanal (Acetaldehyde), Metanale (Formaldeide)/Methanal (Formaldehyde), Propanale (Propionaldeide)/Propanal (Propionaldehyde)	EPA 8315A 1996	HPLC-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	IC	

TECNOLOGIE D'IMPRESA Srl con socio unico Via Don Minzoni, 15 22060 Cabiato CO	UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018	
	Revisione: 46	Data: 12/02/2024
	Sede A	pag. 12 di 15

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

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, Acenafilene/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	

Terreni/Soils

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

TECNOLOGIE D'IMPRESA Srl con socio unico Via Don Minzoni, 15 22060 Cabiato CO	UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018	
	Revisione: 46	Data: 12/02/2024
	Sede A	pag. 13 di 15

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&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 ₂ : 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&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	

TECNOLOGIE D'IMPRESA Srl con socio unico Via Don Minzoni, 15 22060 Cabiato CO	UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018	
	Revisione: 46	Data: 12/02/2024
	Sede A	pag. 14 di 15

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 aldeidi/Sampling for aldehydes	EPA 0011 1996	—	
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 ₂ : 0-200/500/1000/3000 ppm)	UNI CEN/TS 17021:2017	Spettrofotometria IR	
Metano/Methane	UNI EN ISO 25140:2010	GC-FID	

TECNOLOGIE D'IMPRESA Srl con socio unico

Via Don Minzoni, 15
22060 Cabiato CO

UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018

Revisione: **46**

Data: **12/02/2024**

Sede **A**

pag. **15** di **15**

Monossido di carbonio/Carbon monoxide	UNI EN 15058:2017	Spettrofotometria IR
Ossigeno/Oxygen	UNI EN 14789:2017	Paramagnetismo
Protossido di azoto (monossido di diazoto)/Nitrous oxide (dinitrogen monoxide)	UNI EN ISO 21258:2010	Spettrofotometria IR
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

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&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)

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

Legenda/Note

Il simbolo (1), se presente, indica: "Materiale/Prodotto/Matrice" non previsto dal metodo ma assimilabile/The symbol (1), if present, means: Material/Product/Matrix not provided for by the method but acceptable
Per la definizione della "categoria" di prova indicata nel titolo, si veda il Regolamento Generale ACCREDIA RG-02.

Il QRcode consente di accedere direttamente al sito 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

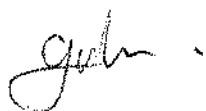


Quality Control Certificate

Device:	Sonimix 2106
Serial number:	2347
Order number:	CVS11367
Traceability:	All the reported measurement values are traceable to national standards.
ISO certificate #:	2205
Date of calibration:	May 16, 2022

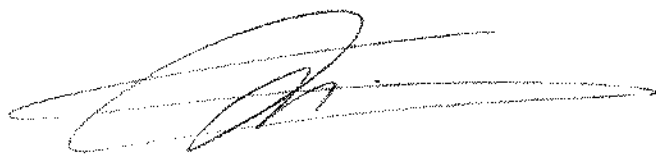
Geneva, May 23, 2022

Measurement service
V. Gardon



Product manager
D. Calabrese

P.O.



Equipment-Options

Model: Sonimix 2106-16-VFD-STD	Serial number: 2347
Inlet multiplexor: 2 inlet(s) DIL	Fittings: 1/4 "
Dilution by: 4 sonic nozzles	Total outflow: 5 L/min N2
Nox generator: No	Option: -
Inlet pressure: 3000 mbar rel	Output pressure: Atm mbar rel
External command: RS232 - Protocole AK	Sn MFC: /
Software version: V 2.0	

Checking

Software: OK

RS 232: OK

Alarms: OK

Input multiplexor: OK

Outlet flow: 5.04 L/min N2

Measurement conditions

Atmospheric pressure: 973.0 mbar abs

Room temperature: 28.0 °C

Nozzle	Flow ml/min N2	Pressure mbar rel
1	341.20	1861.0
2	671.91	1859.5
3	1346.8	1856.6
4	2680.0	1851.3

Coefficients : Ax^2 : 0
 Bx : 1

Analytical test

Diluted gas: O2 5.0

Analyse device: Paramagnetic analyser

Carrier gas: N2 4.5

Range: 0-100%

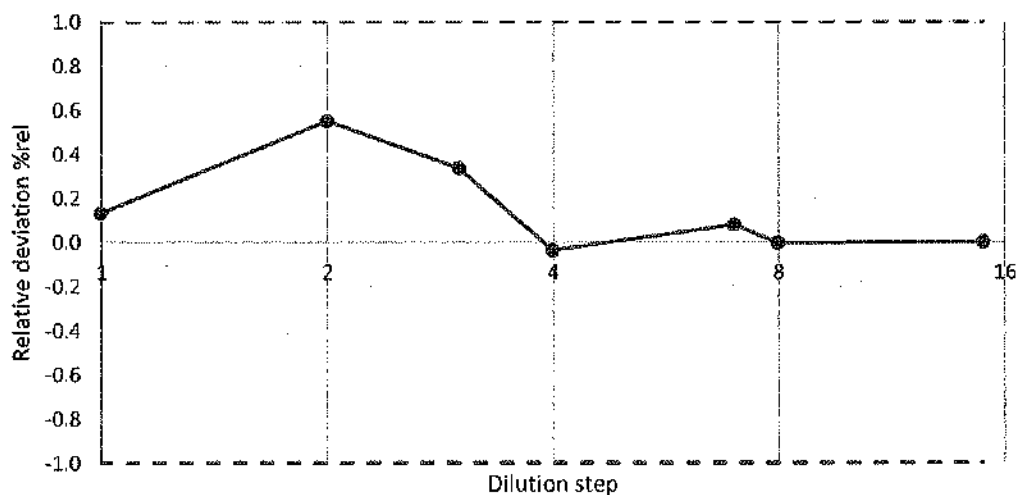
Output pressure: Atm

Precision: better than $\pm 1\%$ rel

Used device: OXYMAT 6 - K0-416

Validity: Aug-22

Dilution step	Displayed concentration % O2	Analytical measure % O2	Deviation % rel
0	0.000	0.000	-
1	6.374	6.383	0.13
2	12.60	12.67	0.55
3	19.06	19.12	0.34
4	25.46	25.45	-0.04
7	45.09	45.13	0.08
8	51.53	51.53	0.00
15	100.0	100.0	0.00





SAPIO PRODUZIONE IDROGE

SEDE LEGALE: VIA SAN MAURILIO 13,
UFFICI OPERATIVI: VIA SENATORE SIM
TELEFONO: 02.957051 / TELEFAX: 02.95740542

Regione Calabria

Ago REGCAL

Prot. N° 29066 del 30/04/2025

CERTIFICATO DI ANALISI

Certificate of analysis

CLIENTE: TECNOLOGIE D'IMPRESA SRL

Customer:

INDIRIZZO: VIA DON MINZONI 15 CABIATE 22080 CO

Address:

NUMERO ORDINE: 6161501

Order number

CODICE RIORDINO: P62CX3YDEN

Code reordering:

PER RIORDINO: ordint@sapio.it

Numero verde: 800416110

MATRICOLA: D624420

Serial number:

CAPACITA' (litri): 10

Capacity (liters):

SCADENZA

PROVA IDRAULICA: 09/2024

Expiration hydraulic test:

BARCODE: 2228137

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 ($\Delta C\%$) Relative Uncertainty ($\Delta C\%$)
OSSIDO DI CARBONIO	80,0 ppm	82,3 ppm	2,0%
OSSIGENO	15,00 %	14,88 %	2,0%
Complemento: AZOTO Balance:		Concentrazione (C) espressa in termini di: mol/mol Concentration (C) expressed in terms of:	

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 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); sui certificati è riportata la procedura PTL1 rev.10
I certificati di taratura delle masse utilizzate sono: LAT055 849/2019 - 751/2019 - 298/2021 - 297/2021.

Note:

Note:

PRESSIONE DI RIEMPIMENTO (bar): Filling pressure (bar):	125	RISCHI PER LA SALUTE: Health hazards:	VERIFICA
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:	02/2026

Data certificato: 24/02/2023

Certification date:

Numero certificato: 202301474

Certificate number:

Operatore: A. Mazzoli

Operator:



SAPIO PRODUZIONE IDROGENO

SEDE LEGALE: VIA SAN MAURILIO 13, 2
UFFICI OPERATIVI: VIA SENATORE SIMO
TELEFONO: 02.957051 / TELEFAX: 02.95740642

Regione Calabria

Apo REGCAL

Prot. n° 290664 del 30/04/2025

CERTIFICATO DI ANALISI

Certificate of analysis

CLIENTE: TECNOLOGIE D'IMPRESA SRL

Customer:

INDIRIZZO: VIA DON MINZONI 15 CABIATE 22060 CO

Address:

NUMERO ORDINE: 6043088

Order number

CODICE RIORDINO: P62EH3YDEN

Code reordering:

PER RIORDINO: ordini@sapio.it

Numero verde: 800416110

MATRICOLA: D77B554

Serial number:

CAPACITA' (litri): 10

Capacity (liters):

SCADENZA

PROVA IDRAULICA: 04/2032

Expiration hydraulic test:

BARCODE: 5144259

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)	Incetezza Relativa (ΔC%) Relative Uncertainty (ΔC%)
OSSIDO DI CARBONIO	40,0 ppm	40,9 ppm	2,0%
OSSIGENO	20,00 %	19,98 %	2,0%
Complemento: AZOTO Balance:		Concentrazione (C) espressa in termini di: mol/mol Concentration (C) expressed in terms of:	

L'incetezza relativa (ΔC%) riportata è espressa come incetezza, 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); sui certificati è riportata la procedura PTL1 rev.10
I certificati di taratura delle masse utilizzate sono: LAT055 849/2019 - 751/2019 - 298/2021 - 297/2021.

Note:

Note:

PRESSIONE DI RIEMPIMENTO (bar): Filling pressure (bar):	125	RISCHI PER LA SALUTE: Health hazards:	-
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:	11/2025

Data certificato: 04/11/2022

Certification date:

Numero certificato: 202207957

Certificate number:

Operatore: M. Broschi
Operator:

Laboratory of calibration accredited ISO/CEI 17025 by the Swiss Accreditation Service



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° 2205

SCS

Customer: Corporate Name: Technologie d'Impresa SRL
Address: Via Don Minzoni, 15
22060 Cabiate
Italie

Date of order: 12.05.2022
Order N°: CVS11367

Calibrated device: 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: 16.05.2022

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

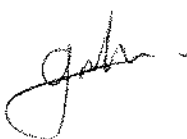
The results, uncertainties with confidence level and the methods of measurement are given in the following pages and belong to the certificate

Stamp and Date

LNI SWISSGAS
Route des Fayards 243
1290 Versoix
Suisse

18.07.2022

For measurements
Vincent Gardon



Product Manager
D. Calabrese



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

Certificate N°: 2205

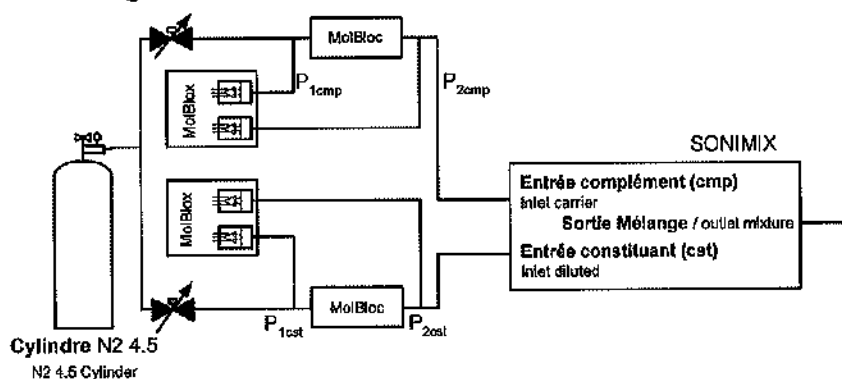
Page 1 of 3

Implemented 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°C and 1013 mbar

The used gas was : N2 with 4.5 quality

The environmental conditions (min-max) during measurements were between: $T = 27,70^\circ\text{C}$ and $28,30^\circ\text{C}$
 $P = 972,9$ mbar and 973 mbar

Measurements results:

SONIMIX Dilution Point	Carrier Line			Diluted Line			Dilution Ratio [%] Tx	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	4879,937	9,483	0,21	341,201	0,690	0,21	6,7953	0,0181	0,28
2	4351,377	8,820	0,21	671,905	1,358	0,21	13,3758	0,0332	0,26
4	3883,983	7,455	0,21	1346,795	2,705	0,21	26,7711	0,0559	0,22
8	2354,200	4,771	0,21	2679,992	5,376	0,21	53,2358	0,0710	0,14

Measurements < 3 ml/min are outside the MRA validity.

The leakage level before the flow measurements were:

Diluted line: < 0,001 ml/min

Carrier line: < 0,001 ml/min

Remark: No remarks

Tabelle 64: Bestimmung der erweiterten Messunsicherheit nach DIN EN ISO 14956 für die Messkomponente NO, Messbereich 0 bis 201 mg/m³

DIN EN ISO 14956 und prEN 15267-3 Berechnung für die QAL 1 nach DIN EN 14181				
Hersteller-Angaben				
Hersteller	Horiba Europe GmbH			
Messgerät/-system	Gasmesegerät			
Bezeichnung	VA 3000			
Seriennummer	42558640021 / 42558640022			
Messprinzip	CLD			
TÜV-Auftrag				
TÜV-Bericht	936/212002453A			
Datum	23.12.2005			
Bearbeiter	Röllig			
Messkomponente	NO	201	mg/m³	
Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)				
	QE		$X_{max,j}$	
gegen 3 Vol.-% Sauerstoff			-1,21 mg/m³	
gegen 21 Vol.-% Sauerstoff			0,00 mg/m³	
gegen 30 Vol.-% Feuchte			-5,63 mg/m³	
gegen 300 mg/m³ Kohlenmonoxid			1,41 mg/m³	
gegen 15 Vol.-% Kohlendioxid			2,21 mg/m³	
gegen 50 mg/m³ Methan			0,00 mg/m³	
gegen 20 mg/m³ Distickstoffdioxid			0,00 mg/m³	
gegen 100 mg/m³ Distickstoffdioxid (nur bei Wirbelschichtfeuerung)			1,21 mg/m³	
gegen 300 mg/m³ Stickstoffmonoxid			0,00 mg/m³	
gegen 30 mg/m³ Stickstoffdioxid			-1,41 mg/m³	
gegen 20 mg/m³ Ammoniak			0,00 mg/m³	
gegen 200 mg/m³ Schwefeldioxid			0,00 mg/m³	
gegen 1000 mg/m³ Schwefeldioxid (nur bei Kohlekraftwerken)			3,22 mg/m³	
gegen 50 mg/m³ Chlorwasserstoff			0,00 mg/m³	
gegen 200 mg/m³ Chlorwasserstoff (nur bei Kohlekraftwerken)			1,81 mg/m³	
gegen mg/m³ frei			0,00 mg/m³	
gegen mg/m³ frei			0,00 mg/m³	
gegen mg/m³ frei			0,00 mg/m³	
gegen mg/m³ frei			0,00 mg/m³	
Summe der positiven Querempfindlichkeiten			9,65 mg/m³	
Summe der negativen Querempfindlichkeiten			-8,24 mg/m³	
Berechnung der erweiterten Messunsicherheit				
Prüfgröße	$\Delta X_{max,j}$	$u(\Delta X_{max,j}) = \frac{\Delta X}{\sqrt{3}}$	$u(\Delta X_{max,j})^2$	
Linearität / Lack-of-fit	U_L	3,82 mg/m³	2,20 mg/m³	
Da die Summe der positiven Querempfindlichkeiten größer ist	U_2	9,65 mg/m³	5,67 mg/m³	
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$U_{0,0}$	-4,82 mg/m³	-2,79 mg/m³	
Nullpunktdrift aus Feldtest	$U_{0,0}$	0,40 mg/m³	0,23 mg/m³	
Abhängigkeit vom Probengasvolumenstrom	U_v	1,41 mg/m³	0,81 mg/m³	
Abhängigkeit vom Probengasdruck	U_{sp}	0,00 mg/m³	0,00 mg/m³	
Abhängigkeit von der Probengas Temperatur	U_{s1}	0,00 mg/m³	0,00 mg/m³	
Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur	U_t	-5,43 mg/m³	-3,13 mg/m³	
Abhängigkeit von der Netzspannung	U_{av}	0,00 mg/m³	0,00 mg/m³	
Wiederholpräzision am Referenzpunkt	U_0	0,40 mg/m³	0,23 mg/m³	
Feldvergleichspräzision / Reproduzierbarkeit	U_D	0,81 mg/m³	0,47 mg/m³	
Unsicherheit des Prüfgases am Referenzpunkt	U_{ig}	4,02 mg/m³	2,32 mg/m³	
Einstellung des NOx-Konvertierungswirkungsgrades	U_{NOx}	0,00 mg/m³	0,00 mg/m³	
Änderung der Responsefaktoren (TOC)	$U_{R, TOC}$	0,00 mg/m³	0,00 mg/m³	
Auswanderung des Messstrahles	U_{mb}	0,00 mg/m³	0,00 mg/m³	
kombinierte Standardunsicherheit (u_c)	U_0	$u_c = \sqrt{\sum (U_{max,j})^2}$		7,73
erweiterte Unsicherheit	$(u_c \cdot k)$	$U_c = u_c \cdot 1,96$		15,16
relative erweiterte Messunsicherheit	Uc in % vom Grenzwert 130,7 mg/m³		11	
Anforderung	Uc in % vom Grenzwert 130,7 mg/m³		20	

Ergebnis: Anforderung eingehalten --> QAL 1 der EN 14181 bestanden

PRODUCT CONFORMITY CERTIFICATE

This is to certify that the

ULTRAMAT / OXYMAT 6 Multi-component analyser

Manufactured by:

Siemens AG

DE-76181
Karlsruhe,
Germany

has been assessed by Sira Certification Service
And for the conditions stated on this certificate complies with:

**MCERTS Performance Standards for Continuous Emission
Monitoring Systems (CEMS) and T-CEMS, Version 4 dated July 2018
EN15267-3:2007,
& QAL 1 as defined in EN 14181: 2014**

Certification Ranges :

O ₂	0 to 5 % vol	to	0 to 25 % vol
NO	0-100 mg/m ³	to	0-200 mg/m ³
CO	0-50 mg/m ³	to	0-75 mg/m ³
SO ₂	0-75 mg/m ³		

Project No. : 674/0374/ 70211412
Certificate No : Sira MC040035/07
Initial Certification : 25 February 2004
This Certificate issued : 24 February 2019
Renewal Date : 24 February 2024

Emily Alexander
Environmental Project Engineer

MCERTS is operated on behalf of the Environment Agency by

Sira Certification Service

Unit 6, Hawarden Industrial Park
Hawarden, Deeside, CH5 3US
Tel: +44 (0)1244 670 900



*The MCERTS certificate consists of this document in its entirety.
For conditions of use, please consider all the information within.
This certificate may only be reproduced in its entirety and without change
To authenticate the validity of this certificate please visit www.csagroupuk.org/mcerts*

Certificate Contents

Approved Site Application.....	2
Basis of Certification	2
Product Certified.....	3
Certified Performance	4
Description.....	9
General Notes	9

Approved Site Application

Any potential user should ensure, in consultation with the manufacturer, that the monitoring system is suitable for the intended application. For general guidance on stack emission monitoring techniques refer to Environment Agency Technical Guidance Note M2: Monitoring of stack emissions to air. Operators with installations falling under the Large Combustion Plant Directive or Waste Incineration Directive must refer to Technical Guidance Note M20: Quality Assurance of Continuous Emission Monitoring Systems, for guidance on the suitability of CEMS for their installations. M2 and M20 are available on the Agency's website at www.mcerts.net

On the basis of the assessment and the ranges required for compliance with EU Directives this instrument is considered suitable for use on waste incineration and large coal-fired combustion plant applications. This CEM has been proven suitable for its measuring task (parameter and composition of the flue gas) by use of the QAL 1 procedure specified in EN14181, for LCPD and WID applications for the ranges specified. The lowest certified range for each determinand shall not be more than 1.5X the emission limit value (ELV) for WID applications, and not more than 2.5X the ELV for LCPD and other types of application.

The field trial was conducted over 6 months with the Ultramat / Oxymat 6 installed on a waste incinerator.

Basis of Certification

This certification is based on the following Test Report(s) and on Sira's assessment and ongoing surveillance of the product and the manufacturing process:

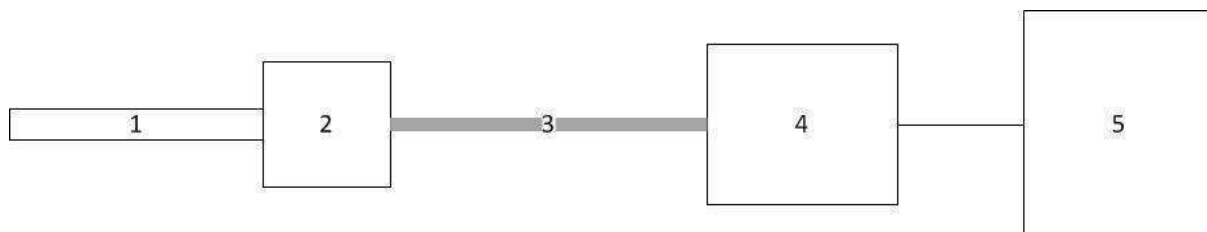
TÜV Süddeutschland	Report Number 24019084 dated February 1999
TÜV Süddeutschland	Report Number 13213066 dated April 2009
TÜV Süddeutschland	Report Number 1701476b dated November 2011 (HCl Interference)

Certificate No : Sira MC040035/07
This Certificate issued : 24 February 2019

*This certificate may only be reproduced in its entirety and without change
To authenticate the validity of this certificate please visit www.csagroupuk.org/mcerts*

Product Certified

The measuring system consists of the following parts:



1. Sample Probe	2. Heated Filter	3. Heated Sample Line	4. Gas Conditioning	5. Analyser
Model: M&C SP 2000 HR	Model: Integrated in Sample Probe: S- 2K-150	Model: H300 Integral Length: 16m	Model: M&C/Siemens 7MB1993	Model: Ultramat/Oxymat 6

Allowable variations could include:

- A different brand or model of sampling system of the same type, provided that there is evidence the alternative system works with similar types of CEM.
- Additional manifolds and heated valves used to allow more than one analyser to share a sampling system.

This certificate applies to all instruments fitted with software version 4 (serial number X2-635) onwards.

Certificate No : Sira MC040035/07
This Certificate issued : 24 February 2019

*This certificate may only be reproduced in its entirety and without change
To authenticate the validity of this certificate please visit www.csagroupuk.org/mcerts*

Certified Performance

The instrument was evaluated for use under the following conditions:

Ambient Temperature Range: +5°C to +45°C
 Instrument IP rating: 'E' model IP20
 'F' model IP40

Note: For outdoor installations the analyser needs to be mounted into an IP65 environment. If the instrument is supplied with an enclosure, then the ambient temperature shall be monitored inside the enclosure to ensure that it stays within the above ambient temperature range.

Unless otherwise stated the evaluation was carried out on the certification range CO 0 to 50mg/m³, NO 0 to 100mg/m³, SO₂ 0 to 75mg/m³, and O₂ 0 to 25%vol

Test	Results expressed as % of the certification range				Other results	MCERTS specification
	<0.5	<1	<2	<5		
Response time						
SO ₂					120s	<200s
NO					81s	<200s
CO					75s	<200s
O ₂					38s	<200s
Repeatability standard deviation at zero point						
SO ₂	0.3					<2.0%
NO	0.4					<2.0%
CO	0.4					<2.0%
O ₂	0.01					<0.2%
Repeatability standard deviation at span point						
SO ₂	0.2					<2.0%
NO	0.2					<2.0%
CO	0.3					<2.0%
O ₂	0.02					<0.2%

Certificate No : Sira MC040035/07
 This Certificate issued : 24 February 2019

*This certificate may only be reproduced in its entirety and without change
 To authenticate the validity of this certificate please visit www.csagroupuk.org/mcerts*

Test	Results expressed as % of the certification range				Other results	MCERTS specification
	<0.5	<1	<2	<5		
Lack-of-fit						
SO ₂ 0-400 mg/m ³	-0.32					<2.0%
NO 0-100 mg/m ³	-0.26					<2.0%
NO 0-200 mg/m ³	0.45					<2.0%
CO 0-50 mg/m ³	0.27					<2.0%
CO 0-75 mg/m ³	-0.22					<2.0%
O ₂ 0-5 % vol	-0.08					<0.2%
O ₂ 0-25 5 vol	-0.05					<0.2%
Influence of ambient temperature zero point – E model						
SO ₂				-3.3		<5.0%
NO			1.9			<5.0%
CO				-2.2		<5.0%
O ₂	0.12					<0.50%
Influence of ambient temperature zero point – F model						
SO ₂				2.4		<5.0%
NO				4.3		<5.0%
CO			-1.7			<5.0%
O ₂	-0.12					<0.50%
Influence of ambient temperature span point - E model						
SO ₂				4.4		<5.0%
NO			1.6			<5.0%
CO				3.1		<5.0%
O ₂	0.14					<0.50%

Certificate No : Sira MC040035/07
This Certificate issued : 24 February 2019

*This certificate may only be reproduced in its entirety and without change
To authenticate the validity of this certificate please visit www.csagroupuk.org/mcerts*

Test	Results expressed as % of the certification range				Other results	MCERTS specification
	<0.5	<1	<2	<5		
Influence of ambient temperature span point - F model						
SO ₂				2.4		<5.0%
NO				4.4		<5.0%
CO			1.3			<5.0%
O ₂	0.10					<0.50%
Influence of sample gas flow for extractive CEMS						
SO ₂ , NO, CO,		<1				<2.0%
O ₂	<0.2					<0.2%
Influence of voltage variations 185 to 264V					No effect	<2.0% <0.2% O ₂
Influence of vibration (10 to 60Hz (±0.3mm), 60 to 150Hz at 19.6m/s ²)					Not tested	To be reported
Cross-sensitivity at zero					Note 1	
SO ₂				3.4		<4.0%
NO				-2.7		<4.0%
CO				3.9		<4.0%
O ₂	-0.11					<0.40%
Cross-sensitivity at span					Note 1	
SO ₂				-2.7		<4.0%
NO				-2.7		<4.0%
CO				3.7		<4.0%
O ₂	0.17					<0.40%
Measurement uncertainty					Guidance - at least 25% below max permissible uncertainty	
SO ₂ (for an ELV of 50mg/m ³)					7.60%	15%
NO (for an ELV of 32.6mg/m ³)					10.61%	15%
CO (for an ELV of 50mg/m ³)					7.32%	7.5%
O ₂ (for a range of 25%vol)					0.32%vol	-

Certificate No : Sira MC040035/07
This Certificate issued : 24 February 2019

*This certificate may only be reproduced in its entirety and without change
To authenticate the validity of this certificate please visit www.csagroupuk.org/mcerts*

Test	Results expressed as % of the certification range				Other results	MCERTS specification
	<0.5	<1	<2	<5		
Calibration function (field)						
SO ₂					0.99	>0.90
NO					0.99	>0.90
CO					0.99	>0.90
O ₂					0.99	>0.90
Response time (field)					Note 2	
SO ₂					120s	<200s
NO					81s	<200s
CO					75s	<200s
O ₂					38s	<200s
Lack of fit (field)					Note 3	
SO ₂ , NO, CO					<2.0%	<2.0%
O ₂					<0.2%	<0.2%
Maintenance interval						
NO, CO, O ₂					4 weeks	>8 days
SO ₂					8 days	>8 days
Zero and Span drift requirement	<p><u>Statement from manufacturer:</u></p> <p>The zero point is created by purging the measuring cell with an IR-inactive gas (e.g. N₂) The resulting spectrum corresponds to measurement on a gas free measurement path. The relevant measured concentration values are determined by means of the instrument's calibration function.</p> <p>The span point is created by purging the measuring cell with a gas consisting of the measured component in a concentration of 60-90% of the measuring range, residual gas is IR-inactive N₂ (10-40%). The relevant measured concentration values are determined by means of the instrument's calibration function.</p>					<p>Clause 6.13 & 10.13</p> <p>Manufacturer shall provide a description of the technique to determine and compensate for zero and span drift.</p>

Certificate No : Sira MC040035/07
This Certificate issued : 24 February 2019

*This certificate may only be reproduced in its entirety and without change
To authenticate the validity of this certificate please visit www.csagroupuk.org/mcerts*

Test	Results expressed as % of the certification range				Other results	MCERTS specification
	<0.5	<1	<2	<5		
Change in zero point over maintenance interval						
SO ₂			1.6			<3.0%
NO		0.9				<3.0%
CO	0.4					<3.0%
O ₂	0.02					<0.2%
Change in span point over maintenance interval						
SO ₂			1.7			<3.0%
NO		0.7				<3.0%
CO		0.6				<3.0%
O ₂	0.01					<0.2%
Availability						
SO ₂ , O ₂					99.3%	>95% (>98% for O ₂)
CO, NO					99.7%	
Reproducibility						
SO ₂	0.2					<3.3%
NO	0.2					<3.3%
CO	0.3					<3.3%
O ₂	0.02					<0.20%
SO ₂	0.2					<3.3%

Note 1: Cross sensitivity test has been conducted with the following interferents: O₂, H₂O, CO, CO₂, CH₄, N₂O, NO, NO₂, NH₃, SO₂ and HCl.

Note 2: Results stated are from the laboratory test

Note 3: Test data derived from calibration function test

Certificate No : Sira MC040035/07
This Certificate issued : 24 February 2019

*This certificate may only be reproduced in its entirety and without change
To authenticate the validity of this certificate please visit www.csagroupuk.org/mcerts*

Description

The ULTRAMAT / OXYMAT 6 gas analysers are based on the NDIR two-beam alternating light principle and can be used to measure such gases as CO, CO₂, NO, SO₂, NH₃, H₂O, CH₄ and other hydrocarbons. The OXYMAT part of the system measures O₂ using the paramagnetic alternating pressure sensing method. The ULTRAMAT / OXYMAT 6 is a 19-inch multi gas analyser.

Single-channel analysers measure up to 2 gas components simultaneously. Dual-channel analysers can measure up to 4 gas components simultaneously.

The measuring cell can be dismantled for cleaning (rather than replacement) and is alarm indicated.

Auto calibration is available. For the ULTRAMAT 6 auto or manual range changing is available over a minimum ratio 10:1 between maximum and minimum ranges. As four measuring ranges are available, two intermediate ranges are available between these maximum and minimum limits. For the OXYMAT 6 auto or manual range changing between four ranges is available. Remote operation of the range change is also possible.

One electrically isolated signal output 0-20mA or 4-20mA per component are standard and a PROFIBUS version can be supplied as an option.

General Notes

1. This certificate is based upon the equipment tested. The Manufacturer is responsible for ensuring that on-going production complies with the standard(s) and performance criteria defined in this Certificate. The Manufacturer is required to maintain an approved quality management system controlling the manufacture of the certified product. Both the product and the quality management system shall be subject to regular surveillance according to 'Regulations Applicable to the Holders of Sira Certificates'. The design of the product certified is defined in the Sira Design Schedule for certificate No. Sira MC040032/01
2. If certified product is found not to comply, Sira Certification Service should be notified immediately at the address shown on this certificate.
3. The Certification Marks that can be applied to the product or used in publicity material are defined in 'Regulations Applicable to the Holders of Sira Certificates'.
4. This document remains the property of Sira and shall be returned when requested by the company.

Certificate No : Sira MC040035/07
This Certificate issued : 24 February 2019

*This certificate may only be reproduced in its entirety and without change
To authenticate the validity of this certificate please visit www.csagroupuk.org/mcerts*



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, 19 Novembre 2024

Facciamo riferimento agli accordi intercorsi per trasmetterVi, in allegato, la relazione tecnica a seguito dell'indagine analitica al punto di emissione in atmosfera C1 da impianto turbogas TG1, effettuata nel periodo 05÷07/11/2024 presso la Vostra Centrale di Scandale (KR).

Obiettivo dell'indagine è stato l'applicazione della prova QAL2, prevista dalla norma UNI EN 14181:2015, sugli analizzatori del Sistema di Misura delle Emissioni (SME) posti a presidio del TG1.

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 EFFETTUATA NEL PERIODO 05÷07/11/2024

PROVA QAL2 – SME TG1

RAPPORTO QAL2

Cabiate, 19.11.2024



INDICE

1.0 GENERALITÀ'	1
2.0 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	2
3.0 CONDIZIONI OPERATIVE DELL'IMPIANTO	4
4.0 LABORATORIO DI PROVA E PERSONALE	4
5.0 SISTEMA DI MISURAZIONE AUTOMATICO (SME)	5
6.0 SISTEMA DI MISURA DI RIFERIMENTO (SRM)	7
7.0 PROVA QAL2: FUNZIONE DI TARATURA, INTERVALLO DI TARATURA VALIDO, TEST DI VARIABILITÀ' E INTERVALLO DI CONFIDENZA SPERIMENTALE – PROCEDURE DI CALCOLO	10
7.1 CALCOLO DELLA FUNZIONE DI TARATURA.....	10
7.2 CAMPO DI VALIDITÀ DELLA FUNZIONE DI TARATURA.....	13
7.3 PROVA DI VARIABILITÀ'	13
7.4 INTERVALLO DI CONFIDENZA SPERIMENTALE	15
9.0 RISULTATI DELLA PROVA QAL2	16
10.0 REPORT TEST FUNZIONALE	18
10.1 VERIFICA DEL SISTEMA DI CAMPIONAMENTO	18
10.2 DOCUMENTAZIONE E REGISTRAZIONI	19
10.3 FUNZIONALITÀ'	20
10.4 TEST DI TENUTA.....	20
10.5 TEMPO DI RISPOSTA	20
10.6 VERIFICA DI LINEARITÀ' STRUMENTALE	21
10.7 TEST DELLO ZERO E DELLO SPAN.....	23
10.8 VERIFICA DELL'EFFICIENZA DEI CONVERTITORI NO ₂ -NO.....	24
11.0 VERIFICA DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO	25
 <i>Allegato 1:</i> RAPPORTO DI PROVA N. 2404785-001	
 <i>Allegato 2</i> ELABORAZIONI QAL2 (TG1)	
 <i>Allegato 3:</i> VERIFICHE LINEARITÀ' STRUMENTALE – EFFICIENZA CONVERTITORE NO ₂ -NO	
 <i>Allegato 4:</i> VERIFICHE INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO	
 <i>Allegato 5:</i> DOCUMENTAZIONE DEL LABORATORIO DI PROVA	



1.0 GENERALITÀ'

Per incarico della Società "Ergosud S.p.A", nel periodo 05÷07/11/2024 è stata effettuata un'indagine analitica alle emissioni in atmosfera dell'impianto turbogas TG1, alimentato a gas naturale, operante nella Centrale Termoelettrica di Scandale (KR).

L'indagine è stata realizzata ai fini di ottemperare a quanto prescritto dal Rinnovo dell'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) per l'esercizio della Centrale (D.M. 418 del 13/10/2021) in merito all'applicazione della norma UNI EN 14181:2015.

Obiettivo principale dell'indagine è stato l'applicazione della procedura QAL2 prevista dalla norma sopra citata, con la finalità di definire le funzioni di taratura, determinare l'intervallo di validità delle funzioni stesse ed effettuare il test di variabilità per gli analizzatori del sistema di monitoraggio delle emissioni (SME) posto a presidio dell'impianto TG1.

Al punto di emissione dell'impianto, denominato C1, sono dunque state effettuate misurazioni in continuo per la determinazione dei parametri misurati dallo SME, ovvero monossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NO_x) e ossigeno (O₂); per le misure sono stati utilizzati i **metodi standard di riferimento (SRM)** previsti per ciascun composto da misurare.

La prova ha avuto durata di tre giornate, in modo tale da acquisire un minimo di cinque campioni a giornata, ove per "campione" si intende la media dei rilievi in continuo effettuati nell'arco di un'ora, distribuiti nelle ore di marcia dell'impianto durante il periodo di prova.

Dai dati acquisiti nell'arco dei periodi complessivi di prova, 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 NO₂-NO, eseguite in data 05/11/2024.



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_x), con potenza massima intorno ai 265 MW.</p> <p>Per il TG1, oggetto di prova, il minimo tecnico è pari a 70 MW.</p>
Combustibile utilizzato	Gas Metano



VALORI LIMITE DI EMISSIONE (ELV)	
Rif. AIA D.M. 418 del 13/10/2021	
Emissione C1 da impianto turbogas TG1 alimentato a gas naturale (Emissione C2 da impianto turbogas TG2 alimentato a gas naturale)	
Ossidi di Azoto (espressi come Biossido di Azoto)	30 mg/Nm ³ (Rif. 15% O ₂)
Monossido di Carbonio	30 mg/Nm ³ (Rif. 15% O ₂)

DATI RELATIVI ALLE EMISSIONI E AL LUOGO DI CAMPIONAMENTO	
Punto di emissione oggetto della verifica	C1: camino n. 1 da impianto TG1
Forma camino	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 dell'impianto 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 orarie 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 75 a 251 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	Michele Brusamento 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 impianto turbogas TG1 (del tutto analoga a quella del TG2, non oggetto della presente relazione).

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

(*) Campo scala impostato per le misure in condizioni di normale funzionamento d'impianto (condizione indagata durante le prove). Si precisa che per il CO è installato un analizzatore con fondo-scala 5000 mg/Nm³ per la misura dei transitori; tale analizzatore non è stato oggetto di prova.

Il sistema di analisi è corredato di convertitore catalitico NO₂-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	<p>Manuale, tramite erogazione gas standard all'ingresso strumenti.</p> <p>La frequenza è mensile per verifiche QAL3 (regolazione solo su deriva QAL3)</p>
Sistema di calibrazione dinamica	Presente
Materiali di riferimento	<p>Bombole in corso di validità presenti all'esterno della cabina di analisi.</p> <p>Punto di Zero tramite aria ambiente deumidificata.</p> <p>Punto di Span tramite miscele certificate in corso di validità ubicate in apposito vano esterno alla cabina.</p>

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 la scelta dei punti e l'esecuzione delle misure di portata fumi, oltre che i riferimenti per i campionamenti e le misure dei parametri correlati (umidità, diossido 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 analizzatori alloggiati in un laboratorio mobile dotato di sistema di condizionamento, operanti in conformità alle suddette norme tecniche di riferimento e dotati 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_x, CO e O₂.

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI MISURA DI RIFERIMENTO (SRM)							
Analita	Costruttore	Modello	Tipo di misura	Principio di misura	Certificazione (*)	Unità di misura	Campo scala
O ₂	HORIBA	PG350 EU	Estrattiva, diretta	Para-magnetico	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 NO₂-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 e la lettura di span (corrispondente all'incirca all'80 % del campo scala selezionato per le misure).

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

La linea di campionamento, trasporto e trattamento del campione è costituita dalle componenti elencate nella sezione "Note al campionamento" del Rapporto di Prova allegato.

L'acquisizione e registrazione dei dati del SRM 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.

Inoltre, prima di effettuare le elaborazioni previste per la prova QAL2, dai dati acquisiti vengono esclusi i periodi di stabilizzazione delle misure, le eventuali fasi transitorie non controllate e le fasi in cui sono stati effettuati i controlli di zero e span o ulteriori accertamenti strumentali.

Oltre a ciò, le coppie di dati SME-SRM vengono valutate graficamente; a partire dalle coppie di valori orari "SME;SRM" vengono ricercati eventuali dati anomali ("outliers"); generalmente, se per tali coppie di dati il valore R^2 della retta di regressione lineare è superiore o uguale a 0,9, si ritiene non necessario procedere con ulteriori test per la ricerca di outliers (rif. Guida Tecnica M20 della Environment Agency).



7.0 PROVA QAL2: FUNZIONE DI TARATURA, INTERVALLO DI TARATURA VALIDO, TEST DI VARIABILITA' E INTERVALLO DI CONFIDENZA SPERIMENTALE – PROCEDURE DI CALCOLO

7.1 CALCOLO DELLA FUNZIONE DI TARATURA

La funzione di taratura è una funzione matematica, in genere lineare con una deviazione standard residua costante. Essa, in accordo con la norma ISO 11095:1996, è descritta dal seguente modello:

$$y_i = a + bx_i + \varepsilon_i$$

dove:

x_i è l' i^{esimo} risultato fornito dallo SME; i va da 1 a N ; $N \geq 15$;

y_i è l' i^{esimo} risultato fornito dall' SRM; i va da 1 a N ; $N \geq 15$;

ε_i è lo scarto tra y_i ed il valore previsto;

a è l'intercetta della funzione di taratura;

b è la pendenza della funzione di taratura.

Devono essere calcolati i seguenti valori medi:

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$$

$$\bar{y} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i$$

Successivamente viene calcolata la differenza ($y_{s,max} - y_{s,min}$) tra i valori massimi e minimi misurati dal sistema di riferimento (SRM) alle condizioni normalizzate.

Tale differenza deve essere confrontata con la massima incertezza ammissibile per ciascun parametro misurato, al fine di selezionare il criterio di calcolo della funzione di taratura più adeguato.



La legislazione nazionale (D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) definisce la massima incertezza ammissibile come intervallo di fiducia al 95 % ovvero come percentuale (P) del valore limite di emissione (ELV):

- per il parametro NO_x : PE = 20 % dell'ELV
- per il parametro CO: PE = 10 % dell'ELV

Il parametro O_2 è stato trattato uniformemente ai suddetti parametri; a tal fine sono stati utilizzati il valore dell'intervallo di confidenza e del "valore limite" alle emissioni indicati 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_2 : PE = 10 % dell'ELV (dove ELV = 21 % di O_2)

Fatte queste premesse, la metodologia di calcolo per la determinazione della funzione di taratura varia in base alla sussistenza di uno dei tre casi descritti sotto:

➤ **Criterio di elaborazione di TIPO A**

Se

$$(y_{s,max} - y_{s,min}) \geq \text{PE}$$

calcolare:

$$\hat{b} = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

$$\hat{a} = \bar{y} - \hat{b}\bar{x}$$



➤ **Criterio di elaborazione di TIPO B (cluster ad alta concentrazione)**

$$\begin{aligned} &\text{Se} \\ &(y_{s,max} - y_{s,min}) < PE \\ &\text{e} \\ &y_{s,min} \geq 15 \% \text{ ELV} \end{aligned}$$

calcolare:

$$\hat{b} = \frac{\bar{y}}{\bar{x} - Z}$$

$$\hat{a} = -\hat{b}Z$$

dove Z rappresenta la differenza tra la “concentrazione zero” e la risposta strumentale SME a zero.

➤ **Criterio di elaborazione di TIPO C (cluster a bassa concentrazione)**

$$\begin{aligned} &\text{Se} \\ &(y_{s,max} - y_{s,min}) < PE \\ &\text{e} \\ &y_{s,min} < 15 \% \text{ ELV} \end{aligned}$$

utilizzare materiali di riferimento a zero e in prossimità dell'ELV in modo da ottenere due coppie di dati da trattare come le coppie di dati ottenute dalle misurazioni parallele sul campione gassoso prelevato nel camino; eseguire il calcolo della funzione di taratura utilizzando le formule di cui al “criterio A”.

La funzione di taratura, in generale, è data dall'equazione seguente:

$$\hat{y}_i = \hat{a} + \hat{b}x_i$$

dove:

\hat{y}_i è il valore tarato del sistema automatico di misura (SME);

x_i è il valore misurato dal sistema automatico di misura (SME).

Ogni valore misurato x_i verrà convertito in un valore tarato \hat{y}_i per mezzo della funzione di taratura ottenuta.



7.2 CAMPO DI VALIDITÀ DELLA FUNZIONE DI TARATURA

La funzione di taratura è valida nell'intervallo da zero a $\hat{y}_{s,max}$, ovvero il valore massimo dello SME tarato e riferito alle condizioni normalizzate, determinato durante il procedimento QAL2, più un'estensione del 10 % oltre il valore più alto, oppure un'estensione al 20 % dell'ELV, in base al valore che comporta il maggior ampliamento dell'intervallo.

Si precisa che solo i valori nell'intervallo di taratura valido sono valori misurati validi, pertanto, per i valori che occasionalmente risultino superiori all'intervallo occorre estrapolare la funzione di taratura utilizzando materiali di riferimento a zero e a un valore prossimo al limite, previa la verifica di entrambe le seguenti condizioni:

- Lo scarto a zero del valore tarato dell'AMS deve essere inferiore al 10 % dell'ELV
- Lo scarto all'ELV del valore tarato dell'AMS deve essere inferiore al PE

Tale operazione di estrapolazione, qualora applicata, non si traduce in una ulteriore estensione dell'intervallo di taratura valido.

7.3 PROVA DI VARIABILITÀ

Si premette che lo scopo del test di variabilità è quello di dimostrare l'idoneità dello SME in prova ad eseguire operazioni di misura utilizzabili per dimostrare la conformità al valore limite di emissione.

Occorre calcolare:

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

dove:

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

$\hat{y}_{i,s}$ è l' i^{esimo} valore dello SME tarato, calcolato dalle misure dello SME x_i alle condizioni normalizzate;

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

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

dove \bar{D} è la media delle differenze D_i e S_D è lo scarto tipo delle differenze D_i nelle misurazioni parallele.



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

$$s_D \leq \sigma_o k_v$$

Dove σ_o rappresenta la massima incertezza derivante da requisiti legali e k_v è il valore di prova di un test χ^2 con un valore β del 50 % da applicare in funzione del numero N di misure parallele; i valori di k_v che devono essere applicati in funzione del numero di misure parallele sono riportati nella seguente tabella.

Numero di misure (N)	k_v
15	0,9761
16	0,9777
17	0,9791
18	0,9803
19	0,9814
20	0,9824
25	0,9861
30	0,9885

Come già specificato al par. 7.1 della presente relazione, la legislazione nazionale definisce la massima incertezza ammissibile come intervallo di fiducia al 95%, ovvero come percentuale del valore limite di emissione (PE); per esprimere tale incertezza in termini di scarto tipo assoluto, si utilizza l'espressione:

$$\sigma_o = \frac{PE}{1,96}$$

dove 1,96 rappresenta il fattore di copertura nel caso l'incertezza sia espressa con un livello di confidenza del 95 %.



7.4 INTERVALLO DI CONFIDENZA SPERIMENTALE

La legislazione nazionale prevede che i valori medi convalidati siano determinati in base ai valori medi orari validi misurati, dopo detrazione del valore dell'intervallo di fiducia al 95 %.

In occasione della prova QAL2 è possibile calcolare l'intervallo di confidenza sperimentale (I_c) utilizzando alcuni dei risultati della prova QAL2, tramite la formula:

$$I_c [\text{mg}/\text{Nm}^3] = (S_D * 1,96) / k_v$$

Lo stesso intervallo può essere espresso come percentuale del valore limite di emissione tramite la formula:

$$I_c [\%] = [(S_D * 1,96) / (E * k_v)] * 100$$



8.0 RISULTATI DELLA PROVA QAL2

I risultati analitici relativi ai rilievi in continuo eseguiti alle emissioni da impianto turbogas TG1 tramite sistema di riferimento (SRM), associati alle condizioni operative dell'impianto 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_x e O₂ misurate sono espresse sia in ppm, sia in mg/Nm³ con e senza riferimento al tenore di ossigeno del 15 % (ed espressione sia come monossido di azoto, NO, sia come biossido di azoto, NO₂, per gli ossidi di azoto); le concentrazioni di O₂ 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 eseguite a reticolo.

Nelle tabelle in Allegato 2 le concentrazioni di NO_x 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.

Sono inoltre 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/Nm³ e, per gli ossidi di azoto, espresse come monossido di azoto. Sono questi ultimi 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;
- le funzioni di taratura calcolate per gli analizzatori, riportate anche in forma grafica;



- l'intervallo di validità delle funzioni di taratura;
- gli esiti della prova di variabilità;
- gli intervalli di confidenza sperimentale per gli analizzatori di NO_x e CO.

Per gli analizzatori posti a presidio delle emissioni in atmosfera di TG1, sottoposti a prova QAL2, sono stati superati i test di variabilità; ciò conferma l'idoneità alla loro applicazione, nel rispetto dei requisiti sulla massima incertezza ammissibile previsti dalla legislazione; nella tabella seguente si riepilogano i nuovi dati ottenuti, da inserire nel software SME.

IMPIANTO TURBOGAS TG1							
Parametro	ELV (Valore Limite di Emissione)	Limite intervallo di confidenza (PE)	Funzione di taratura		Tipo di elabora- zione	Intervallo di validità	Intervallo di confidenza sperimentale
NO _x	30 mg/Nm ³ rif. 15 % O ₂	20% ELV	Pendenza	Intercetta	B	0 – 26,3 mg/Nm ³ (NO ₂) rif. 15 % O ₂	0,94 mg/Nm ³
			1,025	+ 0,205 mg/Nm ³ (eq. NO)			
CO	30 mg/Nm ³ rif. 15 % O ₂	10% ELV	1,319	-2,268	A	0 – 30,2 mg/Nm ³ rif. 15 % O ₂	0,53 mg/Nm ³
O ₂	21% ELV	10% ELV	0,971	+ 0,515	B	-	-

Per quanto riguarda l'intervallo di taratura valido per l'analizzatore di NO_x del TG1, si osserva che il valore ottenuto non copre il limite autorizzato, è stato pertanto necessario verificare l'idoneità dell'estrapolazione al limite, secondo quanto descritto al par. 7.2 della presente relazione, ottenendo i seguenti risultati:

TG1 - VERIFICA ZERO e ESTRAPOLAZIONE ALL'ELV							
Parametro	Concentrazione materiale di riferimento (mg/Nm ³)	Lettura "tal quale" analizzatore SME (mg/Nm ³) *	Lettura tarata analizzatore SME (mg/Nm ³)	Scarto (mg/Nm ³)	10% ELV	PE 20% ELV	Condizione rispettata
NO	0,00	-0,26	-0,06	0,06	3	-	si
	30,4	30,8	31,7	1,3	-	6	si

*lettura strumentale x 1,53 (espressa come NO₂)



9.0 REPORT TEST FUNZIONALE

9.1 VERIFICA DEL SISTEMA DI CAMPIONAMENTO

È stato eseguito un esame visivo del sistema 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			



9.2 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
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



9.3 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			

9.4 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>

9.5 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 (O₂, 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 60 secondi per O₂, CO e NO.</p>



9.6 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. 2347, 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 dell'impianto turbogas TG1 hanno avuto esito positivo, in quanto i residui risultanti sull'intero campo-scala sono compresi in tale intervallo.



9.7 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		Concentrazione di ZERO (mg/Nm ³)	TG1 C _{analizzatore} (mg/Nm ³)	Concentrazione di SPAN (mg/Nm ³)	TG1 C _{analizzatore} (mg/Nm ³)
NO	mg/Nm ³	0,00	-0,17	81,6	80,2
CO	mg/Nm ³	0,00	0,52	83,7	82,9
O ₂	%	0,00	-0,53	19,94	20,07



9.8 VERIFICA DELL'EFFICIENZA DEI CONVERTITORI NO₂-NO

La verifica dell'efficienza del convertitore catalitico NO₂-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_x (NO + NO₂).

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_x 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 + NO₂; 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 + NO₂; viene quindi registrata la concentrazione di NO_x misurata dall'analizzatore a convertitore inserito (fase R2).

Infine, la concentrazione di NO₂, 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, la verifica dell'efficienza del convertitore sotto test (riportata in Allegato 3) ha avuto esito ottimale.

10.0 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_x (espressi come NO), CO e O₂ sono stati utilizzati i dati corretti con le funzioni di taratura. Di seguito vengono riportati i valori di IAR ottenuti:

Analizzatore SME TG1	IAR %
NO	98,02
CO	97,33
O ₂	99,77

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



Cabiate 19.11.2024

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

RAPPORTO DI PROVA N. 2404785-001



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 7699

Cap. Soc. Euro 1.000.000 - C.F. 05100520153 - P.IVA 02061610308

Sede MONZA E BRIANZA

Via Carlo Pisacane, 3/5 - 20851 LISSONE - MB - Tel. 039 2302306



www.tecnoimp.it e-mail info@tecnoimp.it



Regione Calabria

Aoo REGCAL

Prot. N. 290661 del 30/04/2025

 LAB N° 00175 L	 LAB N° 00175 L	Rapporto di prova n. 2404785-001	Ergosud S.p.A. SS 107 bis - Località Santa Domenica 88831 - Scandale (KR)
--	--	-------------------------------------	--

Tipologia di campione

EMISSIONI IN ATMOSFERA - valori rilevati da ns. tecnici

data inizio campionamento: 05/11/2024 data ricevimento: 11/11/2024 data fine fase analitica: 11/11/2024
data fine campionamento: 07/11/2024 data inizio fase analitica: 05/11/2024 data emissione: 18/11/2024

punto di emissione - sigla:

C1 da impianto turbogas TG1

lavorazione in corso:

produzione energia elettrica

principali materie prime:

GAS NATURALE

autorizzazione all'emissione:

Rinnovo AIA D.M. 418 del 13/10/2021

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 m²

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



 LAB N° 00175 L	 LAB N° 00175 L	Rapporto di prova n. 2404785-001	Ergosud S.p.A. SS 107 bis - Località Santa Domenica 88831 - Scandale (KR)
--	--	-------------------------------------	--

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

data inizio campionamento: 05/11/2024 data ricevimento: 11/11/2024 data fine fase analitica: 07/11/2024
 data fine campionamento: 07/11/2024 data inizio fase analitica: 05/11/2024 data emissione: 18/11/2024

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: Rinnovo AIA D.M. 418 del 13/10/2021

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

Data	Ora (solare)	NO _x ppm	NO _x come NO mg/Nm ³	NO _x come NO ₂ mg/Nm ³ (rif. 15 % O ₂)	CO ppm	CO mg/Nm ³	CO mg/Nm ³ (rif. 15 % O ₂)	O ₂ %	Produzione MWe
05/11/2024	14:00	14.3	19.1	22.5	13.3	16.6	12.8	13.21	233.1
05/11/2024	15:00	12.5	16.8	20.1	11.5	14.4	11.2	13.31	235.6
05/11/2024	16:00	13.6	18.2	21.7	4.3	5.3	4.2	13.30	236.7
05/11/2024	17:00	13.5	18.1	21.6	3.8	4.7	3.7	13.29	237.0
05/11/2024	18:00	13.5	18.1	21.5	4.0	5.0	3.9	13.28	238.1
05/11/2024	19:00	13.2	17.7	21.0	4.2	5.3	4.1	13.27	239.4
05/11/2024	20:00	13.5	18.0	21.4	4.9	6.1	4.7	13.27	239.7
05/11/2024	21:00	13.3	17.9	21.2	5.6	7.0	5.4	13.28	240.1
05/11/2024	22:00	13.5	18.0	21.4	6.0	7.5	5.8	13.28	240.4
05/11/2024	23:00	13.9	18.7	22.3	6.7	8.4	6.5	13.31	223.2
06/11/2024	06:00	13.6	18.3	22.6	19.7	24.6	19.9	13.57	126.4
06/11/2024	07:00	13.6	18.3	21.7	19.0	23.7	18.5	13.29	236.7
06/11/2024	08:00	13.0	17.5	20.9	17.0	21.2	16.6	13.33	239.3
06/11/2024	10:00	14.4	19.3	23.0	7.7	9.7	7.6	13.31	227.5
06/11/2024	11:00	15.5	20.8	25.9				13.61	123.5
06/11/2024	12:00	14.9	20.0	24.6	27.5	34.4	27.6	13.54	137.6
06/11/2024	13:00	12.7	17.0	20.2	12.4	15.6	12.1	13.26	234.8
06/11/2024	14:00	12.9	17.3	20.4	6.7	8.3	6.5	13.25	234.8
06/11/2024	15:00	12.9	17.3	20.5	6.4	8.0	6.2	13.25	235.8
06/11/2024	16:00	13.0	17.4	20.6	5.1	6.3	4.9	13.25	237.7
06/11/2024	17:00	12.9	17.2	20.4	5.3	6.6	5.1	13.26	238.0
06/11/2024	18:00	13.0	17.4	20.6	5.2	6.5	5.1	13.25	237.7
06/11/2024	19:00	13.2	17.7	20.9	5.6	6.9	5.4	13.24	236.7
06/11/2024	20:00	13.0	17.4	20.6	6.7	8.4	6.5	13.24	238.4

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

analisi TG1_241118_All1.xlsx\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



 LAB N° 00175 L	 LAB N° 00175 L	Rapporto di prova n. 2404785-001	Ergosud S.p.A. SS 107 bis - Località Santa Domenica 88831 - Scandale (KR)
--	--	-------------------------------------	--

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

data inizio campionamento: 05/11/2024 data ricevimento: 11/11/2024 data fine fase analitica: 07/11/2024
 data fine campionamento: 07/11/2024 data inizio fase analitica: 05/11/2024 data emissione: 18/11/2024

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: Rinnovo AIA D.M. 418 del 13/10/2021

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

Data	Ora (solare)	NO _x ppm	NO _x come NO mg/Nm ³	NO _x come NO ₂ mg/Nm ³ (rif. 15 % O ₂)	CO ppm	CO mg/Nm ³	CO mg/Nm ³ (rif. 15 % O ₂)	O ₂ %	Produzione MWe
06/11/2024	21:00	13.0	17.4	20.6	7.3	9.1	7.0	13.24	240.1
06/11/2024	22:00	13.0	17.4	20.6	7.8	9.7	7.5	13.24	240.1
06/11/2024	23:00	13.3	17.9	21.1	6.9	8.6	6.7	13.24	240.2
07/11/2024	00:00	13.0	17.4	20.6	8.1	10.1	7.8	13.25	239.9
07/11/2024	01:00	13.1	17.6	20.8	7.7	9.6	7.5	13.26	241.5
07/11/2024	02:00	13.2	17.7	21.1	8.0	10.1	7.8	13.27	235.0
07/11/2024	03:00	12.8	17.2	20.7	6.4	8.0	6.3	13.38	158.5
07/11/2024	04:00	13.2	17.6	21.1	9.2	11.5	9.0	13.33	169.7
07/11/2024	05:00	12.7	17.0	20.2	13.6	17.0	13.1	13.26	237.6
07/11/2024	06:00	12.8	17.2	20.4	9.6	12.0	9.3	13.26	241.6
07/11/2024	07:00	12.9	17.2	20.4	10.0	12.6	9.7	13.26	241.7
07/11/2024	08:00	12.5	16.8	19.9	11.0	13.7	10.7	13.28	240.5
07/11/2024	09:00	14.0	18.7	22.2	6.6	8.3	6.4	13.26	237.7
Media:		13.3	17.8	21.3	8.9	11.1	8.7	13.30	
Incertezza:		-	-	± 1.5	-	-	± 0.5	± 0.66	
Limite		-	-	30	-	-	30	-	
Minimo:		12.5	16.8	19.9	3.8	4.7	3.7	13.21	
Massimo:		15.5	20.8	25.9	27.5	34.4	27.6	13.61	

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



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. 039 160134
Cap. Soc. Euro 1.000.000 - C.F. 05100520153 - P.I.V. 01601340341
Sede MONZA E BRIANZA
Via Carlo Pisacane, 3/5 - 20851 LISSONE - MB - Tel. 039 2302306
www.tecnoimp.it e-mail info@tecnoimp.it



Regione Calabria

Area REGCAL

Prot. N. 290661 del 30/04/2025



LAB N° 00175 L

Rapporto di prova
n. 2404785-001

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

Tipologia di campione

EMISSIONI IN ATMOSFERA - campione prelevato ns. tecnici

data inizio campionamento: 05/11/2024

data ricevimento: 11/11/2024

data fine fase analitica: 11/11/2024

data fine campionamento: 05/11/2024

data inizio fase analitica: 05/11/2024

data emissione: 18/11/2024

Punto di emissione - sigla: **C1 da impianto turbogas TG1**

lavorazione in corso: produzione energia elettrica

principali materie prime: GAS NATURALE

autorizzazione all'emissione: Rinnovo AIA D.M. 418 del 13/10/2021

WAF (wall adjust. factor): 0.995		RETICOLO DI VELOCITA'		
K Pitot: 0.84		Data :	05/11/2024	
		Orario :	11:00-11:20	
Bocchello	Quota	Temp.	DP	Velocità
	cm	°C	mm.c.a.	m/s
A	17	87	16.3	15.34
	53	87	15.5	14.96
	95	87	12.0	13.17
	147	87	9.7	11.84
	222	87	9.7	11.84
B	17	87	9.2	11.53
	53	87	10.2	12.14
	95	87	10.3	12.20
	147	87	10.9	12.55
	222	87	10.0	12.02
C	17	87	11.7	13.00
	53	87	12.0	13.17
	95	87	13.4	13.91
	147	87	12.2	13.27
	222	87	12.5	13.44
D	17	87	8.9	11.34
	53	87	10.1	12.08
	95	87	10.4	12.26
	147	87	10.8	12.49
	222	87	10.7	12.43
Valori Medi sezione		<u>87</u>	<u>11.3</u>	<u>12.75</u>

CARATTERISTICHE DI EMISSIONE

Diametro emission e	Temp.	Pressione Atm.	Pressione Assoluta	Pressione Diff.	Ossigeno	Biossido di Carbonio	Massa Molare	Umidità	Frazione Molare H ₂ O	Velocità (corr. WAF)	Portata effettiva	Portata Norm. Secca	Portata Norm. Secca (O ₂ 15%)
D	Te	pbar	pe	Δp _i	O ₂	CO ₂	M	U	X _a	u	Qv _{ru}	Qv _{rs}	Qv _{OdO2ref}
m	°C	Pascal	Pascal	Pascal	%	%	Kg/Kmole	g/Nm ³		m/s	m ³ /h	Nm ³ /h	Nm ³ /h
6.500	87	101300	101192	111.1	13.59	4.23	28.35	67.6	0.078	12.68	1514457	1058171	1306841
Incertezza:										± 0.32	± 75723		

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



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

Cap. Soc. Euro 1.000.000 – C.F. 05100520153 – P.IVA 020

Sede MONZA E BRIANZA

Via Carlo Pisacane, 3/5 – 20851 LISSONE – MB – Tel. 039 2302306



www.tecnoimp.it e-mail info@tecnoimp.it



Regione Calabria

Apo REGCAL

Prot. N. 290661 del 30/04/2025

 LAB N° 00175 L	 L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO	Rapporto di prova n. 2404785-001	Ergosud S.p.A. SS 107 bis - Località Santa Domenica 88831 - Scandale (KR)
---	--	-------------------------------------	--

Tipologia di campione

EMISSIONI IN ATMOSFERA - valori rilevati da ns. tecnici

data inizio campionamento: 05/11/2024 data ricevimento: 11/11/2024 data fine fase analitica: 07/11/2024
data fine campionamento: 07/11/2024 data inizio fase analitica: 05/11/2024 data emissione: 18/11/2024

punto di emissione - sigla: **C1 da impianto turbogas TG1**
lavorazione in corso: produzione energia elettrica
principali materie prime: GAS NATURALE
autorizzazione all'emissione: Rinnovo AIA D.M. 418 del 13/10/2021

NOTE AL CAMPIONAMENTO

Attrezzatura utilizzata per l'esecuzione dei rilievi in continuo:	Horiba PG350EU	
Linea di campionamento e trattamento campione:	sondino in acciaio con filtro sinterizzato da 3 m - tubo termstatato da 2 m - frigorifero effetto Peltier - convertitore catalitico NO ₂ -NO - analizzatore multiparametrico collocato in laboratorio mobile dotato di sistema di condizionamento	
Analita:	NO _x (NO + NO ₂)	
Principio di misura:	chemiluminescenza	
Campo di misura:	0-50 ppm	
Materiali di riferimento (vd. certificati allegati):	Zero azoto	Span bombola matr. D477156
Analita:	CO	
Principio di misura:	ND-IR	
Campo di misura:	0-50 ppm	
Materiali di riferimento (vd. certificati allegati):	Zero azoto	Span bombola matr. D477156
Analita:	O ₂	
Principio di misura:	Paramagnetismo	
Campo di misura:	0-25 %v/v	
Materiali di riferimento (vd. certificati allegati):	Zero azoto	Span bombola matr. D790999

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



ERGOSUD S.p.A.

Centrale Termoelettrica di Scandale (KR)

ALLEGATO N. 2

ELABORAZIONI QAL2



LAB N° 00175 L

QAL2 , TARATURA E CONVALIDA AMS - METODO DI PROVA: UNI EN 14181:2015

Allegato al Rapporto di Prova n. 2404785-001

Ergosud S.p.A.

SS 107 bis - Località Santa Domenica

88831 - Scandale (KR)

Punto di emissione C1 da impianto turbogas TG1


PARAMETRO: OSSIDI DI AZOTO

Analizzatore Siemens Ultramat 6E s/n N1 - AN - 196

Metodo del SME	continuo, NDIR
Metodo di riferimento normalizzato (SRM)	UNI EN 14792:2017
Valore limite di emissione (ELV) per condizioni normalizzate (0°C, 1013 hPa, gas secco, 15 % O ₂)	30 mg/Nm ³ _{s, rif} O _{2, rif} (%): 15
Requisiti per la percentuale relativa all'ELV (da D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) - Massima incertezza ammissibile	20 % ELV = 6.0 mg/Nm ³ _{s, rif}

CAMPIONAMENTO			CONDIZIONI IMPIANTO	SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)						SISTEMA DI MISURA DELLE EMISSIONI (SME)						SCOSTAMENTO		
Data	Ora	Durata	Potenza generata	NO _x	T	P	O ₂	Umidità	NO _x	NO _x	T	P	O ₂	Umidità	NO _x	NO _x		
	(solare)		TG1	y_i	t_i	p_i	o_i	hi	$y_{i,s,ref}$	x_i	t_i	p_i	o_i	hi	\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	MWe	mg/Nm ³	°C	hPa	%	%	mg/Nm ³ _{s,ref}	mg/Nm ³	°C	hPa	%	%	mg/Nm ³	mg/Nm ³ _{s,ref}	mg/Nm ³ _{s,ref}	$(mg/Nm^3_{s,ref})^2$
05/11/2024	14:00	60	233.1	19.1	0.0	1013	13.21	0.0	22.5	18.1	0.0	1013	13.18	0.0	18.8	22.1	0.45	0.01
05/11/2024	15:00	60	235.6	16.8	0.0	1013	13.31	0.0	20.1	16.4	0.0	1013	13.17	0.0	17.0	20.0	0.10	0.08
05/11/2024	16:00	60	236.7	18.2	0.0	1013	13.30	0.0	21.7	17.7	0.0	1013	13.20	0.0	18.4	21.6	0.05	0.11
05/11/2024	17:00	60	237.0	18.1	0.0	1013	13.29	0.0	21.6	17.6	0.0	1013	13.13	0.0	18.2	21.2	0.37	0.00
05/11/2024	18:00	60	238.1	18.1	0.0	1013	13.28	0.0	21.5	17.5	0.0	1013	13.09	0.0	18.2	21.1	0.42	0.00
05/11/2024	19:00	60	239.4	17.7	0.0	1013	13.27	0.0	21.0	17.4	0.0	1013	13.11	0.0	18.0	21.0	0.07	0.10
05/11/2024	20:00	60	239.7	18.0	0.0	1013	13.27	0.0	21.4	17.4	0.0	1013	13.10	0.0	18.1	21.0	0.41	0.00
05/11/2024	21:00	60	240.1	17.9	0.0	1013	13.28	0.0	21.2	17.4	0.0	1013	13.12	0.0	18.0	21.0	0.25	0.02
05/11/2024	22:00	60	240.4	18.0	0.0	1013	13.28	0.0	21.4	17.4	0.0	1013	13.11	0.0	18.0	21.0	0.46	0.01
05/11/2024	23:00	60	223.2	18.7	0.0	1013	13.31	0.0	22.3	17.7	0.0	1013	13.13	0.0	18.4	21.4	0.83	0.21
06/11/2024	06:00	60	126.4	18.3	0.0	1013	13.57	0.0	22.6	16.9	0.0	1013	13.43	0.0	17.5	21.2	1.35	0.96
06/11/2024	07:00	60	236.7	18.3	0.0	1013	13.29	0.0	21.7	17.3	0.0	1013	13.13	0.0	17.9	20.9	0.83	0.21
06/11/2024	08:00	60	239.3	17.5	0.0	1013	13.33	0.0	20.9	16.8	0.0	1013	13.17	0.0	17.4	20.4	0.54	0.03
06/11/2024	10:00	60	227.5	19.3	0.0	1013	13.31	0.0	23.0	18.3	0.0	1013	13.20	0.0	19.0	22.3	0.66	0.08
06/11/2024	11:00	60	123.5	20.8	0.0	1013	13.61	0.0	25.9	18.9	0.0	1013	13.49	0.0	19.5	23.9	1.97	2.53
06/11/2024	12:00	60	137.6	20.0	0.0	1013	13.54	0.0	24.6	18.3	0.0	1013	13.40	0.0	19.0	22.9	1.68	1.70
06/11/2024	13:00	60	234.8	17.0	0.0	1013	13.26	0.0	20.2	16.4	0.0	1013	13.14	0.0	17.0	19.9	0.27	0.01
06/11/2024	14:00	60	234.8	17.3	0.0	1013	13.25	0.0	20.4	16.7	0.0	1013	13.15	0.0	17.3	20.3	0.17	0.04
06/11/2024	15:00	60	235.8	17.3	0.0	1013	13.25	0.0	20.5	17.0	0.0	1013	13.20	0.0	17.6	20.7	-0.20	0.33
06/11/2024	16:00	60	237.7	17.4	0.0	1013	13.25	0.0	20.6	17.1	0.0	1013	13.16	0.0	17.8	20.8	-0.17	0.30
06/11/2024	17:00	60	238.0	17.2	0.0	1013	13.26	0.0	20.4	17.0	0.0	1013	13.13	0.0	17.6	20.5	-0.08	0.21
06/11/2024	18:00	60	237.7	17.4	0.0	1013	13.25	0.0	20.6	17.1	0.0	1013	13.11	0.0	17.7	20.6	-0.03	0.16
06/11/2024	19:00	60	236.7	17.7	0.0	1013	13.24	0.0	20.9	17.1	0.0	1013	13.09	0.0	17.8	20.6	0.29	0.01
06/11/2024	20:00	60	238.4	17.4	0.0	1013	13.24	0.0	20.6	16.9	0.0	1013	13.09	0.0	17.5	20.4	0.22	0.02
06/11/2024	21:00	60	240.1	17.4	0.0	1013	13.24	0.0	20.6	16.9	0.0	1013	13.09	0.0	17.5	20.3	0.30	0.01
06/11/2024	22:00	60	240.1	17.4	0.0	1013	13.24	0.0	20.6	16.9	0.0	1013	13.09	0.0	17.5	20.3	0.24	0.02
06/11/2024	23:00	60	240.2	17.9	0.0	1013	13.24	0.0	21.1	17.2	0.0	1013	13.10	0.0	17.9	20.8	0.38	0.00
07/11/2024	00:00	60	239.9	17.4	0.0	1013	13.25	0.0	20.6	16.9	0.0	1013	13.11	0.0	17.5	20.3	0.22	0.03
07/11/2024	01:00	60	241.5	17.6	0.0	1013	13.26	0.0	20.8	17.1	0.0	1013	13.12	0.0	17.7	20.7	0.19	0.04
07/11/2024	02:00	60	235.0	17.7	0.0	1013	13.27	0.0	21.1	17.2	0.0	1013	13.13	0.0	17.9	20.8	0.21	0.03
07/11/2024	03:00	60	158.5	17.2	0.0	1013	13.38	0.0	20.7	16.4	0.0	1013	13.23	0.0	17.0	20.1	0.54	0.03



 LAB N° 00175 L	QAL2 , TARATURA E CONVALIDA AMS - METODO DI PROVA: UNI EN 14181:2015 Allegato al Rapporto di Prova n. 2404785-001	Ergosud S.p.A. SS 107 bis - Località Santa Domenica 88831 - Scandale (KR)
---	--	---

Punto di emissione C1 da impianto turbogas TG1	
PARAMETRO: OSSIDI DI AZOTO	Analizzatore Siemens Ultramat 6E s/n N1 - AN - 196
Metodo del SME	continuo, NDIR
Metodo di riferimento normalizzato (SRM)	UNI EN 14792:2017
Valore limite di emissione (ELV) per condizioni normalizzate (0°C, 1013 hPa, gas secco, 15 % O ₂)	30 mg/Nm ³ _{s,rif} O _{2,rif} (%): 15
Requisiti per la percentuale relativa all'ELV (da D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) - Massima incertezza ammissibile	20 % ELV = 6.0 mg/Nm ³ _{s,rif}

CAMPIONAMENTO			CONDIZIONI IMPIANTO	SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)						SISTEMA DI MISURA DELLE EMISSIONI (SME)							SCOSTAMENTO	
Data	Ora	Durata	Potenza generata	NO _x	T	P	O ₂	Umidità	NO _x	NO _x	T	P	O ₂	Umidità	NO _x	NO _x		
	(solare)		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 ³	°C	hPa	%	%	mg/Nm ³ _{s,rif}	mg/Nm ³	°C	hPa	%	%	mg/Nm ³	mg/Nm ³ _{s,rif}	mg/Nm ³ _{s,rif}	$(mg/Nm^3_{s,rif})^2$
07/11/2024	04:00	60	169.7	17.6	0.0	1013	13.33	0.0	21.1	16.6	0.0	1013	13.18	0.0	17.3	20.2	0.86	0.23
07/11/2024	05:00	60	237.6	17.0	0.0	1013	13.26	0.0	20.2	16.8	0.0	1013	13.11	0.0	17.4	20.2	-0.03	0.17
07/11/2024	06:00	60	241.6	17.2	0.0	1013	13.26	0.0	20.4	16.9	0.0	1013	13.12	0.0	17.5	20.4	-0.03	0.16
07/11/2024	07:00	60	241.7	17.2	0.0	1013	13.26	0.0	20.4	16.9	0.0	1013	13.11	0.0	17.5	20.4	0.02	0.13
07/11/2024	08:00	60	240.5	16.8	0.0	1013	13.28	0.0	19.9	16.5	0.0	1013	13.13	0.0	17.1	20.0	-0.08	0.20
07/11/2024	09:00	60	237.7	18.7	0.0	1013	13.26	0.0	22.2	18.2	0.0	1013	13.16	0.0	18.8	22.0	0.18	0.04
				Media y_i						Media x_i							$D_{i,med} = \text{Media } D_i$	$\sum (D_i - D_{i,med})^2$
				17.8						17.2							0.37	8.17

N	37	
$y_{i,s,rif,max} - y_{i,s,rif,min}$	5.9	mg/Nm ³ _{s,rif}
$y_{i,s,rif,min}$	19.9	mg/Nm ³ _{s,rif}
15% ELV	4.5	mg/Nm ³ _{s,rif}
Z	-0.20	mg/Nm ³

$y_{i,s,rif,max} - y_{i,s,rif,min}$
<
massima incertezza ammissibile
(20% ELV = 6.0 mg/Nm³_{s,rif}) e
 $y_{i,s,rif,min} > 15\% \text{ ELV}$



Elaborazione tipo B

FUNZIONE DI TARATURA	
$\hat{Y}_i =$	$1.025 * x_i + 0.205$
CAMPO DI VALIDITA'	
0.0	$\leq \hat{Y}_{i,s,rif} \leq 26.3$

TEST VARIABILITA'	
S_D	0.48
k_v	0.9885
$\sigma_0 = PE/1.96$	3.06
$\sigma_0 k_v$	3.03
$S_D < \sigma_0 k_v$	esito test positivo

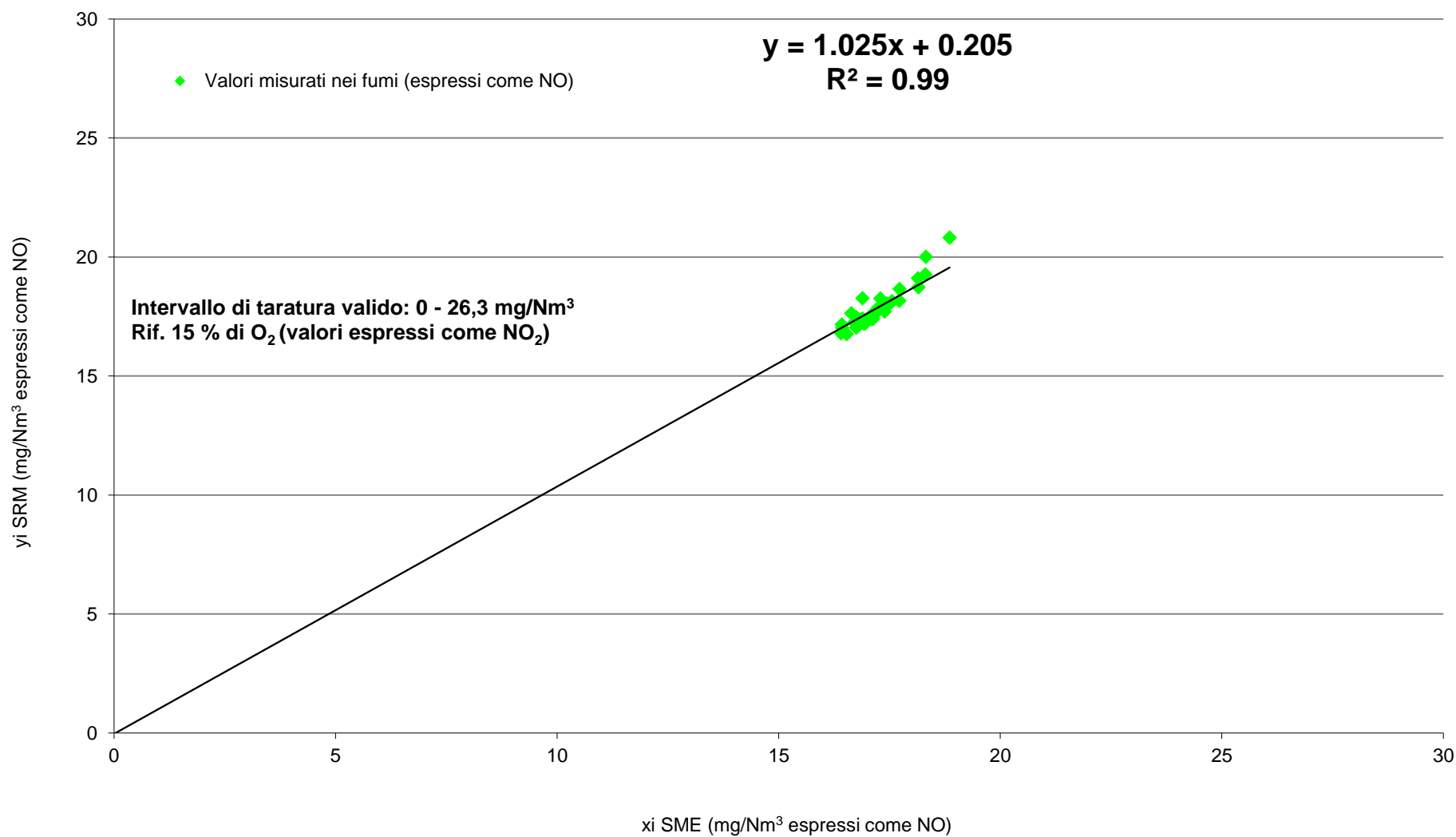
INTERVALLO DI CONFIDENZA SPERIMENTALE	
I_c (mg/Nm ³)	0.94
I_c (% ELV)	3.15

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 ed espressione del dato come NO
x_i	i-esimo valore dello SME alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca ed espressione del dato 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 ₂ ed espressione del dato come NO ₂
\hat{Y}_i	i-esimo valore tarato dello SME alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca ed espressione del dato come NO
$\hat{Y}_{i,s,rif}$	i-esimo valore tarato dello SME alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca, con riferimento al 15 % di O ₂ ed espressione del dato come NO ₂
S_D	deviazione standard degli scostamenti D_i
σ_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 χ^2 con un valore β del 50 %

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 di Scandale
Funzione di taratura analizzatore NO SME TG1
(Elaborazione tipo B)





LAB N° 00175 L

QAL2 , TARATURA E CONVALIDA AMS - METODO DI PROVA: UNI EN 14181:2015

Allegato al Rapporto di Prova n. 2404785-001

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
Metodo di riferimento normalizzato (SRM)	UNI EN 15058:2017
Valore limite di emissione (ELV) per condizioni normalizzate (0°C, 1013 hPa, gas secco, 15 % O ₂)	30 mg/Nm ³ _{s,rif} O _{2,rif} (%): 15
Requisiti per la percentuale relativa all'ELV (da D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) - Massima incertezza ammissibile	10 % ELV = 3.0 mg/Nm ³ _{s,rif}

CAMPIONAMENTO			CONDIZIONI IMPIANTO	SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)					SISTEMA DI MISURA DELLE EMISSIONI (SME)								SCOSTAMENTO	
Data	Ora	Durata	Potenza generata	CO	T	P	O ₂	Umidità	CO	CO	T	P	O ₂	Umidità	CO	CO	$D_i = y_{i,s,rif} - \hat{Y}_{i,s,rif}$	$(D_i - D_{i,med})^2$
	(solare)		TG1	y_i	t_i	p_i	o_i	h_i	$y_{i,s,rif}$	x_i	t_i	p_i	o_i	h_i	\hat{Y}_i	$\hat{Y}_{i,s,rif}$	mg/Nm ³ _{s,rif}	(mg/Nm ³ _{s,rif}) ²
		min	MWe	mg/Nm ³	°C	hPa	%	%	mg/Nm ³ _{s,rif}	mg/Nm ³	°C	hPa	%	%	mg/Nm ³	mg/Nm ³ _{s,rif}	mg/Nm ³ _{s,rif}	(mg/Nm ³ _{s,rif}) ²
05/11/2024	14:00	60	233.1	16.6	0.0	1013	13.21	0.0	12.8	14.6	0.0	1013	13.18	0.0	17.0	13.0	-0.19	0.11
05/11/2024	15:00	60	235.6	14.4	0.0	1013	13.31	0.0	11.2	13.3	0.0	1013	13.17	0.0	15.2	11.7	-0.46	0.37
05/11/2024	16:00	60	236.7	5.3	0.0	1013	13.30	0.0	4.2	6.2	0.0	1013	13.20	0.0	5.9	4.5	-0.36	0.26
05/11/2024	17:00	60	237.0	4.7	0.0	1013	13.29	0.0	3.7	5.5	0.0	1013	13.13	0.0	5.0	3.8	-0.13	0.08
05/11/2024	18:00	60	238.1	5.0	0.0	1013	13.28	0.0	3.9	5.7	0.0	1013	13.09	0.0	5.2	3.9	-0.07	0.05
05/11/2024	19:00	60	239.4	5.3	0.0	1013	13.27	0.0	4.1	5.9	0.0	1013	13.11	0.0	5.5	4.1	-0.03	0.03
05/11/2024	20:00	60	239.7	6.1	0.0	1013	13.27	0.0	4.7	6.4	0.0	1013	13.10	0.0	6.2	4.7	0.05	0.01
05/11/2024	21:00	60	240.1	7.0	0.0	1013	13.28	0.0	5.4	7.0	0.0	1013	13.12	0.0	7.0	5.3	0.09	0.00
05/11/2024	22:00	60	240.4	7.5	0.0	1013	13.28	0.0	5.8	7.3	0.0	1013	13.11	0.0	7.4	5.6	0.21	0.00
05/11/2024	23:00	60	223.2	8.4	0.0	1013	13.31	0.0	6.5	7.8	0.0	1013	13.13	0.0	8.0	6.1	0.44	0.08
06/11/2024	06:00	60	126.4	24.6	0.0	1013	13.57	0.0	19.9	20.3	0.0	1013	13.43	0.0	24.6	19.5	0.42	0.07
06/11/2024	07:00	60	236.7	23.7	0.0	1013	13.29	0.0	18.5	19.3	0.0	1013	13.13	0.0	23.2	17.7	0.82	0.45
06/11/2024	08:00	60	239.3	21.2	0.0	1013	13.33	0.0	16.6	17.6	0.0	1013	13.17	0.0	20.9	16.0	0.58	0.18
06/11/2024	10:00	60	227.5	9.7	0.0	1013	13.31	0.0	7.6	8.8	0.0	1013	13.20	0.0	9.4	7.2	0.32	0.03
06/11/2024	12:00	60	137.6	34.4	0.0	1013	13.54	0.0	27.6	28.0	0.0	1013	13.40	0.0	34.7	27.4	0.22	0.00
06/11/2024	13:00	60	234.8	15.6	0.0	1013	13.26	0.0	12.1	13.9	0.0	1013	13.14	0.0	16.0	12.3	-0.20	0.12
06/11/2024	14:00	60	234.8	8.3	0.0	1013	13.25	0.0	6.5	8.2	0.0	1013	13.15	0.0	8.6	6.5	-0.08	0.06
06/11/2024	15:00	60	235.8	8.0	0.0	1013	13.25	0.0	6.2	7.9	0.0	1013	13.20	0.0	8.1	6.3	-0.06	0.04
06/11/2024	16:00	60	237.7	6.3	0.0	1013	13.25	0.0	4.9	6.8	0.0	1013	13.16	0.0	6.7	5.1	-0.23	0.14
06/11/2024	17:00	60	238.0	6.6	0.0	1013	13.26	0.0	5.1	6.9	0.0	1013	13.13	0.0	6.9	5.2	-0.10	0.06
06/11/2024	18:00	60	237.7	6.5	0.0	1013	13.25	0.0	5.1	6.7	0.0	1013	13.11	0.0	6.6	5.0	0.06	0.01
06/11/2024	19:00	60	236.7	6.9	0.0	1013	13.24	0.0	5.4	6.9	0.0	1013	13.09	0.0	6.8	5.2	0.21	0.00
06/11/2024	20:00	60	238.4	8.4	0.0	1013	13.24	0.0	6.5	7.9	0.0	1013	13.09	0.0	8.2	6.2	0.30	0.02
06/11/2024	21:00	60	240.1	9.1	0.0	1013	13.24	0.0	7.0	8.5	0.0	1013	13.09	0.0	8.9	6.7	0.30	0.02
06/11/2024	22:00	60	240.1	9.7	0.0	1013	13.24	0.0	7.5	8.9	0.0	1013	13.09	0.0	9.5	7.2	0.30	0.02
06/11/2024	23:00	60	240.2	8.6	0.0	1013	13.24	0.0	6.7	8.2	0.0	1013	13.10	0.0	8.6	6.5	0.16	0.00
07/11/2024	00:00	60	239.9	10.1	0.0	1013	13.25	0.0	7.8	9.2	0.0	1013	13.11	0.0	9.8	7.5	0.37	0.05
07/11/2024	01:00	60	241.5	9.6	0.0	1013	13.26	0.0	7.5	8.8	0.0	1013	13.12	0.0	9.4	7.2	0.30	0.02
07/11/2024	02:00	60	235.0	10.1	0.0	1013	13.27	0.0	7.8	9.2	0.0	1013	13.13	0.0	9.9	7.5	0.28	0.02
07/11/2024	03:00	60	158.5	8.0	0.0	1013	13.38	0.0	6.3	7.7	0.0	1013	13.23	0.0	7.9	6.1	0.21	0.00
07/11/2024	04:00	60	169.7	11.5	0.0	1013	13.33	0.0	9.0	10.4	0.0	1013	13.18	0.0	11.4	8.8	0.21	0.00



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
Cap. Soc. Euro 1.000.000 – C.F. 05100520153 – P.IVA 02061610131
Sede MONZA E BRIANZA
Via Carlo Pisacane, 3/5 – 20851 LISSONE – MB – Tel. 039 2302306
www.tecnimp.it e-mail info@tecnimp.it



Regione Calabria
Aoo REGCAL
Prot. N. 290661 del 30/04/2025



LAB N° 00175 L

QAL2 , TARATURA E CONVALIDA AMS - METODO DI PROVA: UNI EN 14181:2015

Allegato al Rapporto di Prova n. 2404785-001

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
Metodo di riferimento normalizzato (SRM)	UNI EN 15058:2017
Valore limite di emissione (ELV) per condizioni normalizzate (0°C, 1013 hPa, gas secco, 15 % O ₂)	30 mg/Nm ³ _{s, rif} O _{2, rif} (%): 15
Requisiti per la percentuale relativa all'ELV (da D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) - Massima incertezza ammissibile	10 % ELV = 3.0 mg/Nm ³ _{s, rif}

CAMPIONAMENTO			CONDIZIONI IMPIANTO	SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)						SISTEMA DI MISURA DELLE EMISSIONI (SME)						SCOSTAMENTO		
Data	Ora	Durata	Potenza generata	CO	T	P	O ₂	Umidità	CO	CO	T	P	O ₂	Umidità	CO	CO		
	(solare)		TG1	y_i	t_i	p_i	o_i	h_i	$y_{i,s,rif}$	x_i	t_i	p_i	o_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	MWe	mg/Nm ³	°C	hPa	%	%	mg/Nm ³ _{s,rif}	mg/Nm ³	°C	hPa	%	%	mg/Nm ³	mg/Nm ³ _{s,rif}	mg/Nm ³ _{s,rif}	$(mg/Nm^3_{s,rif})^2$
07/11/2024	05:00	60	237.6	17.0	0.0	1013	13.26	0.0	13.1	14.6	0.0	1013	13.11	0.0	17.0	12.9	0.22	0.00
07/11/2024	06:00	60	241.6	12.0	0.0	1013	13.26	0.0	9.3	10.7	0.0	1013	13.12	0.0	11.8	9.0	0.31	0.03
07/11/2024	07:00	60	241.7	12.6	0.0	1013	13.26	0.0	9.7	11.1	0.0	1013	13.11	0.0	12.3	9.4	0.36	0.04
07/11/2024	08:00	60	240.5	13.7	0.0	1013	13.28	0.0	10.7	12.0	0.0	1013	13.13	0.0	13.6	10.4	0.28	0.02
07/11/2024	09:00	60	237.7	8.3	0.0	1013	13.26	0.0	6.4	7.8	0.0	1013	13.16	0.0	8.0	6.1	0.33	0.03
				Media y_i						Media x_i						$D_{i,med}=Media D_i$		$\sum(D_i-D_{i,med})^2$
				11.1						10.2						0.15		2.47

N

36

y_{i, s, rif} max- y_{i, s, rif} min

24.0 mg/Nm³_{s, rif}

y_{i, s, rif} max- y_{i, s, rif} min

>

max incertezza ammissibile
(10% ELV = 3.0 mg/Nm³_{s, rif})

Elaborazione tipo A

FUNZIONE DI TARATURA

Ŷ_i = 1.319 * x_i -2.268

CAMPO DI VALIDITA' SPERIMENTALE

0.0 ≤ Ŷ_{i, s, rif} ≤ 30.2

TEST VARIABILITA'

S_D 0.27

k_v 0.9885

σ₀ = PE/1.96 1.53

σ₀k_v 1.51

S_D<σ₀k_v ➡ esito test positivo

INTERVALLO DI CONFIDENZA SPERIMENTALE

I_c (mg/Nm³) 0.53

I_c (% ELV) 1.76

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 dello 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 O₂

Ŷ_i

i-esimo valore tarato dello SME alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca

Ŷ_{i, s, rif}

i-esimo valore tarato dello SME alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca, con riferimento al 15 % di O₂

S_D

deviazione standard degli scostamenti D_i

σ₀

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 χ² con un valore β del 50 %

Referente emissioni in atmosfera

Ordine dei Chimici della Lombardia

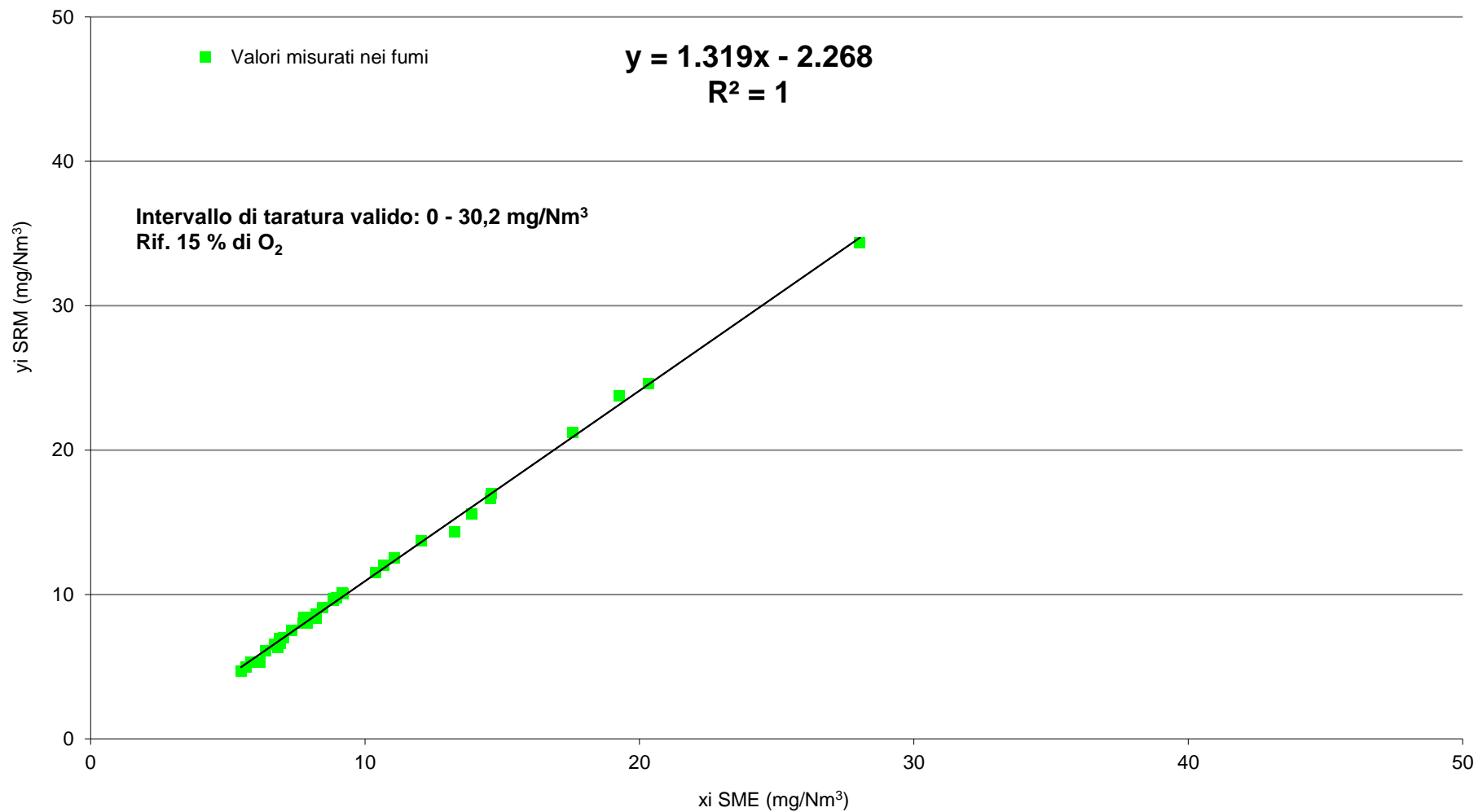
dr. Marco Pelozzi



albo prof.n. 2797

Rapporto di prova firmato digitalmente

ai sensi della normativa vigente

Ergosud S.p.A. - Centrale di Scandale
Funzione di taratura analizzatore CO SME TG1
(Elaborazione tipo A)



  LAB N° 00175 L	<p>QAL2 , TARATURA E CONVALIDA AMS - METODO DI PROVA: UNI EN 14181:2015</p> <p>Allegato al Rapporto di Prova n. 2404785-001</p>	<p>Ergosud S.p.A.</p> <p>SS 107 bis - Località Santa Domenica</p> <p>88831 - Scandale (KR)</p>
--	---	---

Punto di emissione C1 da impianto turbogas TG1	
PARAMETRO: OSSIGENO	Analizzatore Siemens Oxymat 6E s/n N1 - UN - 0451
Metodo del SME	continuo, paramagnetico
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 %
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 %

CAMPIONAMENTO			CONDIZIONI IMPIANTO	SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)	SISTEMA DI MISURA DELLE EMISSIONI (SME)			SCOSTAMENTO	
Data	Ora	Durata	Produzione	O ₂	O ₂	O ₂			
	(solare)		TG1	y_i	x_i	\hat{y}_i	$D_i = y_{i,s,rif} - \hat{y}_{i,s,rif}$	$(D_i - D_{i,med})^2$	
		min	MWe	%	%	%	mg/Nm ³ _{s,rif}	(mg/Nm ³ _{s,rif}) ²	
05/11/2024	14:00	60	233.1	13.21	13.18	13.32	-0.11	0.01	
05/11/2024	15:00	60	235.6	13.31	13.17	13.31	0.01	0.00	
05/11/2024	16:00	60	236.7	13.30	13.20	13.34	-0.03	0.00	
05/11/2024	17:00	60	237.0	13.29	13.13	13.27	0.03	0.00	
05/11/2024	18:00	60	238.1	13.28	13.09	13.23	0.05	0.00	
05/11/2024	19:00	60	239.4	13.27	13.11	13.24	0.02	0.00	
05/11/2024	20:00	60	239.7	13.27	13.10	13.24	0.03	0.00	
05/11/2024	21:00	60	240.1	13.28	13.12	13.25	0.03	0.00	
05/11/2024	22:00	60	240.4	13.28	13.11	13.25	0.03	0.00	
05/11/2024	23:00	60	223.2	13.31	13.13	13.27	0.04	0.00	
06/11/2024	06:00	60	126.4	13.57	13.43	13.56	0.02	0.00	
06/11/2024	07:00	60	236.7	13.29	13.13	13.27	0.02	0.00	
06/11/2024	08:00	60	239.3	13.33	13.17	13.30	0.02	0.00	
06/11/2024	10:00	60	227.5	13.31	13.20	13.34	-0.03	0.00	
06/11/2024	11:00	60	123.5	13.61	13.49	13.62	-0.01	0.00	
06/11/2024	12:00	60	137.6	13.54	13.40	13.53	0.00	0.00	
06/11/2024	13:00	60	234.8	13.26	13.14	13.28	-0.02	0.00	
06/11/2024	14:00	60	234.8	13.25	13.15	13.29	-0.04	0.00	
06/11/2024	15:00	60	235.8	13.25	13.20	13.33	-0.08	0.01	
06/11/2024	16:00	60	237.7	13.25	13.16	13.29	-0.04	0.00	
06/11/2024	17:00	60	238.0	13.26	13.13	13.27	-0.01	0.00	
06/11/2024	18:00	60	237.7	13.25	13.11	13.25	0.00	0.00	
06/11/2024	19:00	60	236.7	13.24	13.09	13.22	0.02	0.00	
06/11/2024	20:00	60	238.4	13.24	13.09	13.23	0.01	0.00	
06/11/2024	21:00	60	240.1	13.24	13.09	13.22	0.02	0.00	
06/11/2024	22:00	60	240.1	13.24	13.09	13.23	0.01	0.00	
06/11/2024	23:00	60	240.2	13.24	13.10	13.23	0.01	0.00	
07/11/2024	00:00	60	239.9	13.25	13.11	13.24	0.01	0.00	
07/11/2024	01:00	60	241.5	13.26	13.12	13.26	0.00	0.00	



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
Cap. Soc. Euro 1.000.000 – C.F. 05100520153 – P.IVA 02061610131
Sede MONZA E BRIANZA
Via Carlo Pisacane, 3/5 – 20851 LISSONE – MB – Tel. 039 2302306
www.tecnoimp.it e-mail info@tecnoimp.it



Regione Calabria
Aoo REGCAL
Prot. N. 290661 del 30/04/2025



LAB N° 00175 L

QAL2 , TARATURA E CONVALIDA AMS - METODO DI PROVA: UNI EN 14181:2015

Allegato al Rapporto di Prova n. 2404785-001

Ergosud S.p.A.

SS 107 bis - Località Santa Domenica

88831 - Scandale (KR)

Punto di emissione C1 da impianto turbogas TG1

PARAMETRO: OSSIGENO

Analizzatore Siemens Oxymat 6E s/n N1 - UN - 0451

Metodo del SME	continuo, paramagnetico
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 %
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 %

CAMPIONAMENTO			CONDIZIONI IMPIANTO	SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)	SISTEMA DI MISURA DELLE EMISSIONI (SME)			SCOSTAMENTO	
Data	Ora	Durata	Produzione	O ₂	O ₂	O ₂			
	(solare)		TG1	y_i	x_i	\hat{y}_i	$D_i = y_{i,s,rif} - \hat{y}_{i,s,rif}$	$(D_i - D_{i,med})^2$	
		min	MWe	%	%	%	mg/Nm ³ _{s,rif}	(mg/Nm ³ _{s,rif}) ²	
07/11/2024	02:00	60	235.0	13.27	13.13	13.27	0.00	0.00	
07/11/2024	03:00	60	158.5	13.38	13.23	13.37	0.02	0.00	
07/11/2024	04:00	60	169.7	13.33	13.18	13.31	0.01	0.00	
07/11/2024	05:00	60	237.6	13.26	13.11	13.25	0.00	0.00	
07/11/2024	06:00	60	241.6	13.26	13.12	13.26	0.00	0.00	
07/11/2024	07:00	60	241.7	13.26	13.11	13.25	0.01	0.00	
07/11/2024	08:00	60	240.5	13.28	13.13	13.27	0.01	0.00	
07/11/2024	09:00	60	237.7	13.26	13.16	13.30	-0.04	0.00	
				Media y_i	Media x_i		$D_{i,med} = \text{Media } D_i$	$\sum (D_i - D_{i,med})^2$	
				13.30	13.16		0.00	0.04	

N	37	
$y_{i,max} - y_{i,min}$	0.40	%
$y_{i,min}$	13.21	%
15 % ELV	3.15	%
Z	-0.53	%

$y_{i,max} - y_{i,min} <$
massima incertezza ammissibile
(10 % ELV = 2.1%)
e
 $y_{i,s,rif,min} > 15 \%$ ELV

Elaborazione
tipo B

TEST VARIABILITA'	
S_D	0.03
k_v	0.9885
$\sigma_0 = PE/1.96$	1.07
$\sigma_0 k_v$	1.06
$S_D < \sigma_0 k_v$	esito test positivo

LEGENDA:

N	numero di campioni accoppiati nelle misurazioni parallele
Z	scostamento tra "lettura zero" dello SME e "zero"
y_i	i-esimo valore del SRM, su base secca
x_i	i-esimo valore dello SME, su base secca
\hat{y}_i	i-esimo valore tarato dello SME, su base secca
S_D	deviazione standard degli scostamenti D_i
σ_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 χ^2 con un valore β del 50 %

FUNZIONE DI TARATURA

$\hat{y}_i = 0.971 * x_i + 0.515$

Referente emissioni in atmosfera

Ordine dei Chimici della Lombardia

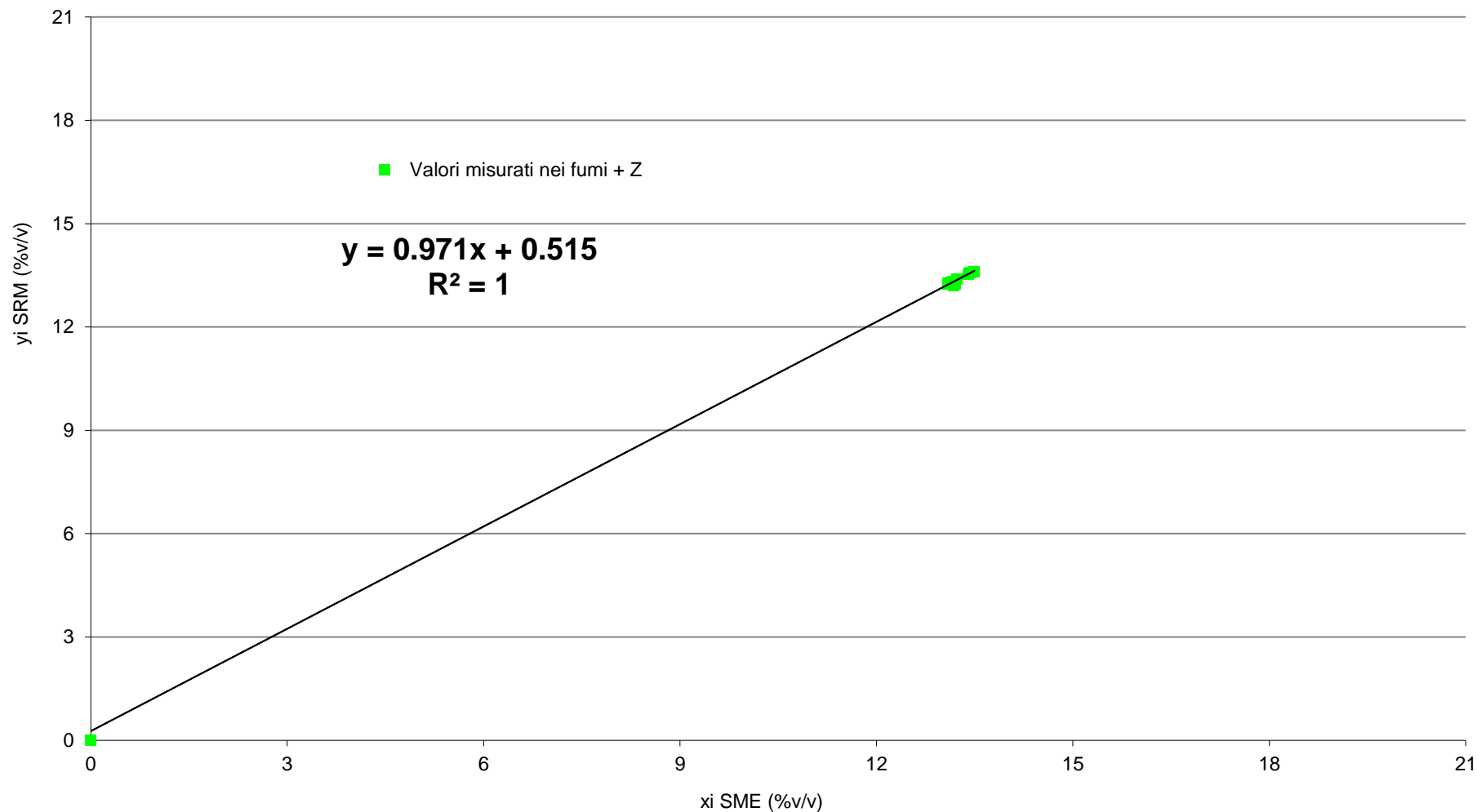
dr. Marco Pelozzi

albo prof.n. 2797

Rapporto di prova firmato digitalmente

ai sensi della normativa vigente

Ergosud S.p.A. - Centrale di Scandale
Funzione di taratura analizzatore O₂ SME TG1
(Elaborazione tipo B)





ERGOSUD S.p.A.

Centrale Termoelettrica di Scandale (KR)

ALLEGATO N. 3

**VERIFICHE DI LINEARITA' STRUMENTALE – EFFICIENZA
CONVERTITORE NO₂-NO**

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

  <p>LAB N° 00175 L</p>		Rapporto di prova n. 2404785-001	Ergosud S.p.A. SS 107 bis - Località Santa Domenica 88831 - Scandale (KR)
POSTAZIONE SME TG1	Analizzatore: Siemens Modello: Oxymat 6E s/n N1-UN-0450		Gas analizzato O₂ Campo di misura 0 - 25 %
Standard n° D790999	Garanzia di stabilità standard: 04/2027		Data della verifica 05/11/2024
Concentrazione 19.94 %			Orario della verifica 10:45-11:10

Modalità misure		Valori di Concentrazione			
Livello di Concentrazione	Ripetizione misura	Concentrazione rilevata	Concentrazione rilevata media	Concentrazione teorica	Concentrazione teorica derivata da equazione
c	m _c	Y _{c,i}	Y _c	X _i	X _i (corr.)
%		%	%	%	%
0	a	-0.54	-0.54	0.00	-0.53
	b	-0.55			
	c	-0.53			
1	a	5.10	5.10	5.43	5.08
	b	5.10			
	c	5.09			
2	a	10.42	10.43	10.61	10.43
	b	10.43			
	c	10.43			
3	a	14.43	14.43	14.52	14.46
	b	14.43			
	c	14.44			
4	a	20.07	20.07	19.94	20.06
	b	20.07			
	c	20.07			
0	a	-0.53	-0.52	0.00	-0.53
	b	-0.52			
	c	-0.52			

Verifiche eseguite con diluatore di gas LNI tipo Sonimix 2106-16 (s/n 5349) certificato SCS

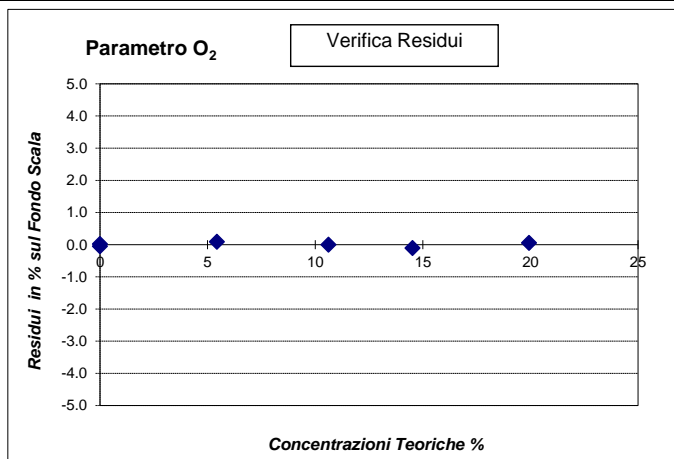
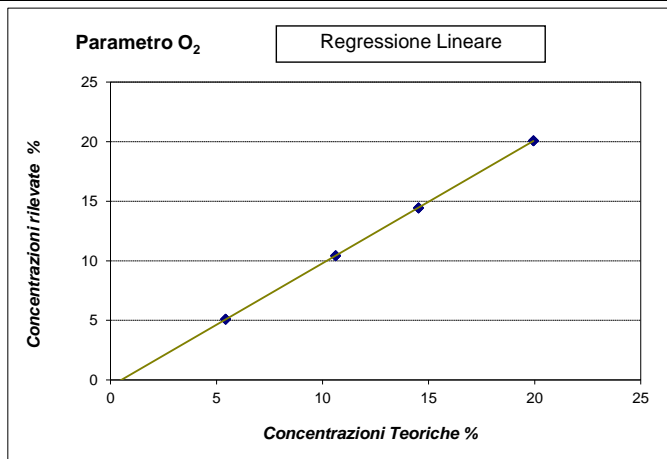
Caratteristiche Diluizione		
Livello di Concentrazione	Fattore di diluizione	Concentrazione teorica in % sul F.S.
c		%
0	0.0000	0.0
1	0.2722	21.7
2	0.5322	42.4
3	0.7281	58.1
4	1.0000	79.8

Parametri regressione lineare		
Intercetta A	Pendenza B	Correlazione R
-0.5275	1.0323	1.00000

Errori strumentali		
Livello di Concentrazione	Residuo in %	Residuo in % sul F.S.
c	dc	dc _{rel}
0	-0.01	-0.05
1	0.02	0.09
2	0.00	0.00
3	-0.03	-0.11
4	0.01	0.05
0	0.00	0.02

Criterio di accettabilità: -5% ≥ dc_{rel} ≤ +5%

Rappresentazioni grafiche



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



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
Cap. Soc. Euro 1.000.000 - C.F. 05100520153 - P.IVA 02061610131
Sede MONZA E BRIANZA
Via Carlo Pisacane, 3/5 - 20851 LISSONE - MB - Tel. 039 2302306
www.tecnomp.it e-mail info@tecnomp.it



Regione Calabria
Aoo REGCAL
Prot. N. 290661 del 30/04/2025

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



LAB N° 00175 L

Rapporto di prova
n. 2404785-001

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

POSTAZIONE SME TG1

Analizzatore: **Siemens**
Modello: **Ultramat 6E s/n N1-UN-0451**

Gas analizzato **CO**
Campo di misura **0 - 100 mg/Nm³**

Standard n° B5549
Concentrazione 104.4 mg/Nm³

Garanzia di stabilità standard: 04/2024

Data della verifica 05/11/2024
Orario della verifica 11:15-11:55

Modalità misure		Valori di Concentrazione			
Livello di Concentrazione	Ripetizione misura	Concentrazione rilevata	Concentrazione rilevata media	Concentrazione teorica	Concentrazione teorica derivata da equazione
i	m _c	Y _{ci} mg/Nm ³	Y _c mg/Nm ³	X _i mg/Nm ³	X _i (corr.) mg/Nm ³
0	a	0.51	0.55	0.00	0.58
	b	0.55			
	c	0.58			
1	a	7.3	7.3	6.9	7.3
	b	7.3			
	c	7.4			
2	a	14.4	14.3	13.9	14.3
	b	14.3			
	c	14.3			
3	a	21.0	21.0	20.7	20.9
	b	21.0			
	c	21.1			
4	a	28.4	28.5	28.4	28.5
	b	28.6			
	c	28.6			
5	a	42.0	42.0	42.1	42.0
	b	42.0			
	c	42.0			
6	a	48.6	48.6	48.9	48.7
	b	48.6			
	c	48.6			
7	a	62.0	62.0	62.3	61.9
	b	62.0			
	c	62.0			
8	a	68.7	68.7	69.2	68.7
	b	68.7			
	c	68.8			
9	a	82.8	82.9	83.7	82.9
	b	82.9			
	c	82.9			
0	a	0.49	0.49	0.00	0.58
	b	0.49			
	c	0.50			

Verifiche eseguite con diluatore di gas LNI tipo Sonimix 2106-16 (s/n 5349) certificato SCS

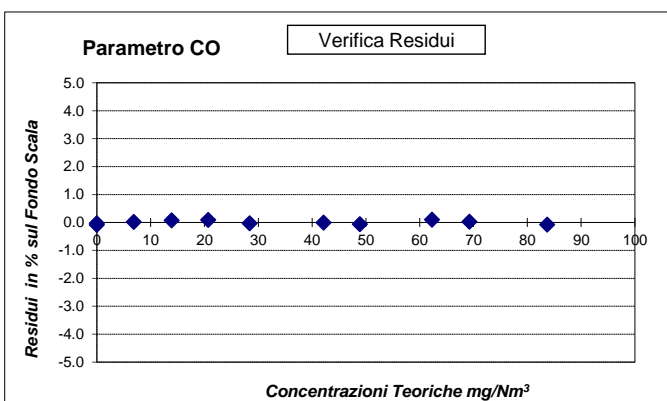
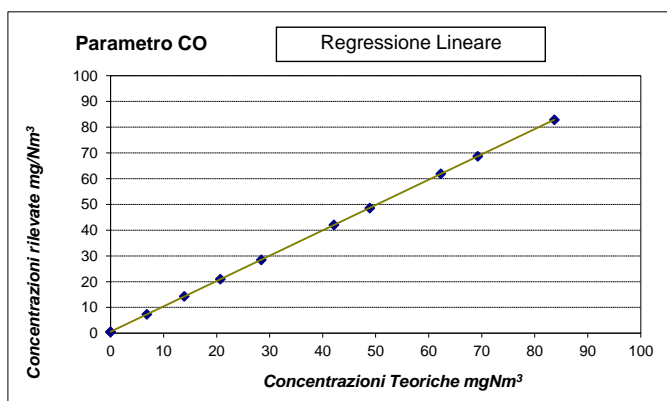
Caratteristiche Diluizione		
Livello di Concentrazione	Fattore di diluizione	Concentrazione teorica in % sul F.S.
i		%
0	0.0000	0.0
1	0.0657	6.9
2	0.1332	13.9
3	0.1983	20.7
4	0.2722	28.4
5	0.4037	42.1
6	0.4682	48.9
7	0.5967	62.3
8	0.6634	69.2
9	0.8019	83.7

Parametri regressione lineare		
Intercetta	Pendenza	Correlazione
A	B	R
0.5794	0.9839	1.00000

Errori strumentali		
Livello di Concentrazione	Residuo in mg/Nm ³	Residuo in % sul F.S.
i	dc	dc _{rel}
0	-0.03	-0.03
1	0.02	0.02
2	0.07	0.07
3	0.09	0.09
4	-0.03	-0.03
5	-0.01	-0.01
6	-0.07	-0.07
7	0.10	0.10
8	0.02	0.02
9	-0.07	-0.07
0	-0.09	-0.09



Criterio di accettabilità: -5% ≥ dc_{rel} ≤ +5%

Rappresentazioni grafiche



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

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

  <p>LAB N° 00175 L</p>		Rapporto di prova n. 2404785-001	Ergosud S.p.A. SS 107 bis - Località Santa Domenica 88831 - Scandale (KR)
POSTAZIONE SME TG1	Analizzatore: Siemens Modello: Ultramat 6E s/n N1-AN-196		Gas analizzato NO Campo di misura 0 - 100 mg/Nm³
Standard n° B5549 Concentrazione 101.7 mg/Nm ³	Garanzia di stabilità standard: 04/2025		Data della verifica 05/11/2024 Orario della verifica 11:15-11:35

Modalità misure		Valori di Concentrazione			
Livello di Concentrazione	Ripetizione misura	Concentrazione rilevata	Concentrazione rilevata media	Concentrazione teorica	Concentrazione teorica derivata da equazione
c	m _c	Y _{c,i}	Y _c	X _i	X _i (corr.)
%		%	%	%	%
0	a	-0.10	-0.17	0.00	-0.08
	b	-0.20			
	c	-0.20			
1	a	19.9	19.9	20.2	19.8
	b	19.8			
	c	19.9			
2	a	40.6	40.6	41.1	40.4
	b	40.6			
	c	40.7			
3	a	60.0	60.0	60.7	59.8
	b	60.0			
	c	60.1			
4	a	80.2	80.2	81.6	80.4
	b	80.1			
	c	80.2			
0	a	-0.10	-0.17	0.00	-0.08
	b	-0.20			
	c	-0.20			

Verifiche eseguite con diluatore di gas LNI tipo Sonimix 2106-16 (s/n 5349) certificato SCS

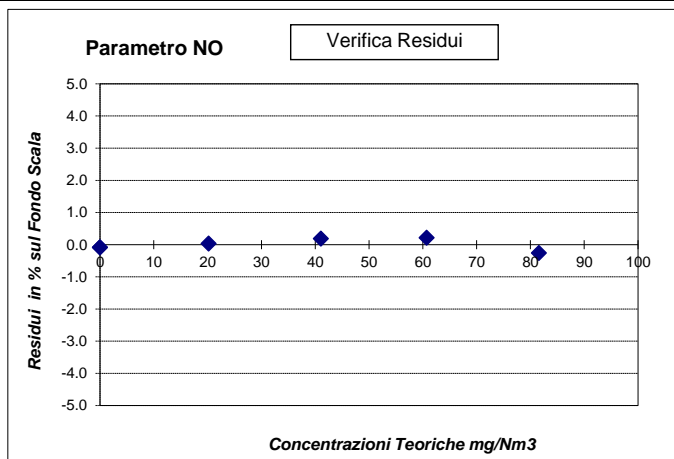
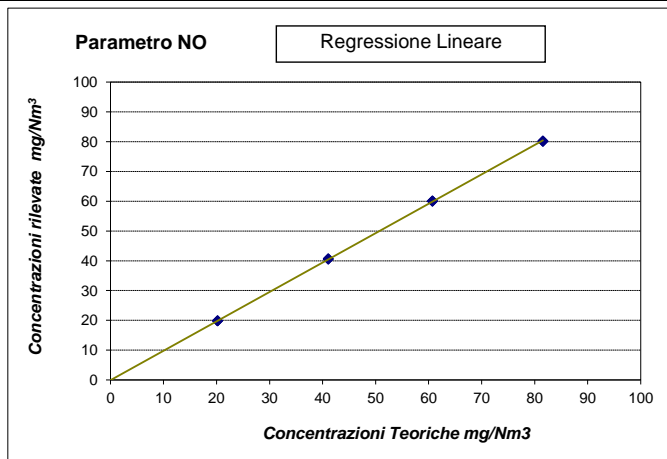
Caratteristiche Diluizione		
Livello di Concentrazione	Fattore di diluizione	Concentrazione teorica in % sul F.S.
c		%
0	0.0000	0.0
1	0.1983	20.2
2	0.4037	41.1
3	0.5967	60.7
4	0.8019	81.6

Parametri regressione lineare		
Intercetta A	Pendenza B	Correlazione R
-0.0807	0.9872	0.99998

Errori strumentali		
Livello di Concentrazione	Residuo in mg/Nm ³	Residuo in % sul F.S.
c	dc	dc _{rel}
0	-0.09	-0.09
1	0.03	0.03
2	0.18	0.18
3	0.21	0.21
4	-0.26	-0.26
0	-0.09	-0.09

Criterio di accettabilità: -5% ≥ dc_{rel} ≤ +5%

Rappresentazioni grafiche



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



Verifica efficienza convertitore catalitico NO₂-NO - Metodo di prova: UNI EN 14792:2017



LAB N° 00175 L

Rapporto di prova
n. 2404785-001

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

Data prova: 05/11/2024

SME Postazione TG1

Denominazione misura		Simbolo misura	Unità di misura	Misura
Parametro:	Monossido di azoto (NO)	P1	mg/Nm ³	97.4
Generatore di Ozono:	OFF			
Convertitore Catalitico:	OFF			
Parametro:	Ossidi di di azoto (NO_x)	R1	mg/Nm ³	97.2
Generatore di Ozono:	OFF			
Convertitore Catalitico:	ON			
Parametro:	Monossido di azoto (NO)	P2	mg/Nm ³	80.0
Generatore di Ozono:	ON			
Convertitore Catalitico:	OFF			
Parametro:	Ossidi di azoto (NO_x)	R2	mg/Nm ³	97.1
Generatore di Ozono:	ON			
Convertitore Catalitico:	ON			
Parametro:	Biossido di azoto (NO₂)	(R2-P2)	mg/Nm ³	17.1
Generatore di Ozono:	ON			
Convertitore Catalitico:	ON			
Efficienza convertitore		C _E	%	99.4

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 NO₂

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. 4

VERIFICHE INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO

**VERIFICA IAR**Allegato al Rapporto di Prova
n. 2404785-001**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: 05/11/2024 *data ricevimento:* 11/11/2024 *data fine fase analitica:* 07/11/2024
data fine campionamento: 07/11/2024 *data inizio fase analitica:* 05/11/2024 *data emissione:* 18/11/2024

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:* Rinnovo AIA D.M. 418 del 13/10/2021
**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 tarato	Xi	SRM	SME tarato	Xi	SRM	SME tarato	Xi
		NO _x	NO _x	(*)	CO	CO	(*)	O ₂	O ₂	(*)
		come NO	come NO							
		mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³	%	%	%
5/11/2024	14:00	19.1	18.8	0.3	16.6	17.0	0.3	13.21	13.32	0.11
5/11/2024	15:00	16.8	17.0	0.2	14.4	15.2	0.9	13.31	13.31	0.01
5/11/2024	16:00	18.2	18.4	0.2	5.3	5.9	0.5	13.30	13.34	0.03
5/11/2024	17:00	18.1	18.2	0.1	4.7	5.0	0.3	13.29	13.27	0.03
5/11/2024	18:00	18.1	18.2	0.1	5.0	5.2	0.2	13.28	13.23	0.05
5/11/2024	19:00	17.7	18.0	0.3	5.3	5.5	0.2	13.27	13.24	0.02
5/11/2024	20:00	18.0	18.1	0.0	6.1	6.2	0.1	13.27	13.24	0.03
5/11/2024	21:00	17.9	18.0	0.2	7.0	7.0	0.0	13.28	13.25	0.03
5/11/2024	22:00	18.0	18.0	0.0	7.5	7.4	0.1	13.28	13.25	0.03
5/11/2024	23:00	18.7	18.4	0.3	8.4	8.0	0.4	13.31	13.27	0.04
6/11/2024	06:00	18.3	17.5	0.8	24.6	24.6	0.0	13.57	13.56	0.02
6/11/2024	07:00	18.3	17.9	0.3	23.7	23.2	0.6	13.29	13.27	0.02
6/11/2024	08:00	17.5	17.4	0.1	21.2	20.9	0.3	13.33	13.30	0.02
6/11/2024	10:00	19.3	19.0	0.3	9.7	9.4	0.3	13.31	13.34	0.03
6/11/2024	11:00	20.8	19.5	1.3				13.61	13.62	0.01
6/11/2024	12:00	20.0	19.0	1.0	34.4	34.7	0.3	13.54	13.53	0.00
6/11/2024	13:00	17.0	17.0	0.0	15.6	16.0	0.5	13.26	13.28	0.02
6/11/2024	14:00	17.3	17.3	0.1	8.3	8.6	0.2	13.25	13.29	0.04
6/11/2024	15:00	17.3	17.6	0.3	8.0	8.1	0.1	13.25	13.33	0.08

(*) 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. 2404785-001**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: 05/11/2024 data ricevimento: 11/11/2024 data fine fase analitica: 07/11/2024
data fine campionamento: 07/11/2024 data inizio fase analitica: 05/11/2024 data emissione: 18/11/2024

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: Rinnovo AIA D.M. 418 del 13/10/2021

**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 tarato	Xi	SRM	SME tarato	Xi	SRM	SME tarato	Xi
		NO _x come NO mg/Nm ³	NO _x come NO mg/Nm ³	(*) mg/Nm ³	CO mg/Nm ³	CO mg/Nm ³	(*) mg/Nm ³	O ₂ %	O ₂ %	(*) %
6/11/2024	16:00	17.4	17.8	0.4	6.3	6.7	0.4	13.25	13.29	0.04
6/11/2024	17:00	17.2	17.6	0.4	6.6	6.9	0.2	13.26	13.27	0.01
6/11/2024	18:00	17.4	17.7	0.3	6.5	6.6	0.0	13.25	13.25	0.00
6/11/2024	19:00	17.7	17.8	0.1	6.9	6.8	0.1	13.24	13.22	0.02
6/11/2024	20:00	17.4	17.5	0.1	8.4	8.2	0.2	13.24	13.23	0.01
6/11/2024	21:00	17.4	17.5	0.1	9.1	8.9	0.2	13.24	13.22	0.02
6/11/2024	22:00	17.4	17.5	0.1	9.7	9.5	0.2	13.24	13.23	0.01
6/11/2024	23:00	17.9	17.9	0.0	8.6	8.6	0.1	13.24	13.23	0.01
7/11/2024	00:00	17.4	17.5	0.1	10.1	9.8	0.3	13.25	13.24	0.01
7/11/2024	01:00	17.6	17.7	0.2	9.6	9.4	0.2	13.26	13.26	0.00
7/11/2024	02:00	17.7	17.9	0.1	10.1	9.9	0.2	13.27	13.27	0.00
7/11/2024	03:00	17.2	17.0	0.1	8.0	7.9	0.1	13.38	13.37	0.02
7/11/2024	04:00	17.6	17.3	0.4	11.5	11.4	0.1	13.33	13.31	0.01
7/11/2024	05:00	17.0	17.4	0.3	17.0	17.0	0.0	13.26	13.25	0.00
7/11/2024	06:00	17.2	17.5	0.3	12.0	11.8	0.2	13.26	13.26	0.00
7/11/2024	07:00	17.2	17.5	0.3	12.6	12.3	0.2	13.26	13.25	0.01

(*) 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. 2404785-001**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: 05/11/2024 *data ricevimento:* 11/11/2024 *data fine fase analitica:* 07/11/2024
data fine campionamento: 07/11/2024 *data inizio fase analitica:* 05/11/2024 *data emissione:* 18/11/2024

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:* Rinnovo AIA D.M. 418 del 13/10/2021
**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 tarato	Xi	SRM	SME tarato	Xi	SRM	SME tarato	Xi
		NO _x	NO _x	(*)	CO	CO	(*)	O ₂	O ₂	(*)
		come NO	come NO							
		mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³	%	%	%
7/11/2024	08:00	16.8	17.1	0.4	13.7	13.6	0.1	13.28	13.27	0.01
7/11/2024	09:00	18.7	18.8	0.1	8.3	8.0	0.3	13.26	13.30	0.04
	Medie	17.8	17.8	0.3	11.1	11.1	0.2	13.30	13.30	0.02

ni	T di St	IAR NO _x (NO)			IAR CO			IAR O ₂		
		DEV ST	IC	IAR	DEV ST	IC	IAR	DEV ST	IC	IAR
N° misure NO _x , O ₂	T di student	Differenza assoluta	Indice di confidenza	Accuratezza	Differenza assoluta	Indice di confidenza	Accuratezza	Differenza assoluta	Indice di confidenza	Accuratezza
37	2.028	0.27	0.09	98.02	0.18	0.06	97.33	0.02	0.01	99.77
N° misure CO	T di student									
36	2.030									

(*) 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



Ergosud S.p.A.

Centrale Termoelettrica di Scandale (KR)

ALLEGATO N. 5

DOCUMENTAZIONE DEL LABORATORIO DI PROVA



SAPIO PRODUZIONE IDROGENO

Regione Calabria

SEDE LEGALE: CORSO SEMPIONE 9, 20107 REGGALCA
UFFICI OPERATIVI: VIA SENATORE SIMO
TELEFONO: 02.957051 / TELEFAX: 02.95740092
Prot. n. 298664 del 30/04/2025**CERTIFICATO DI ANALISI**
Certificate of analysis

CLIENTE: TECNOLOGIE D'IMPRESA SRL

Customer:

INDIRIZZO: VIA DON MINZONI 15 GABIANE 22060 CO

Address:

NUMERO ORDINE: 6632067

Order number

CODICE RIORDINO: P62V13YDFN

Code reordering:

PER RIORDINO: ordini@sapio.it

Numero verde: 800416110

MATRICOLA: D477156

Serial number:

CAPACITA' (litri): 10

Capacity (liters):

SCADENZA

PROVA IDRAULICA: 07/2026

Expiration hydraulic test:

BARCODE: 2351833

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 Componentis	RICHIESTA Request	CONCENTRAZIONE (C) Concentration (C)	Incertezza Relativa ($\Delta C\%$) Relative Uncertainty ($\Delta C\%$)
OSSIDO DI AZOTO	40,0 ppm	42,5 ppm	2,0%
OSSIDO DI CARBONIO	40,0 ppm	40,3 ppm	2,0%
OSSIDI DI AZOTO TOTALI	-	42,5 ppm	2,0%
Complemento: AZOTO Balance:		Concentrazione (C) espressa in termini di: mol/mol Concentration (C) expressed in terms of:	

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.

Ritenibilità:
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 go-18 v. 4.0); sui certificati è riportata la procedura PTL1 rev.10
I certificati di taratura delle masse utilizzate sono: LAT055 607/2023 - 508/2023 - 811/2022 - 1157/2022.

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 ($^{\circ}\text{C}$): Storage temperature ($^{\circ}\text{C}$):	0-40	DATA DI SCADENZA: Expiry date:	04/2026

Data certificato: 19/04/2024

Certification date:

Numero certificato: 202403154

Certificate number:

Operatore: M. Grischl

Operator:



SAPIO PRODUZIONE IDROGENO

SEDE LEGALE: CORSO SEMPIONE 9, 201
UFFICI OPERATIVI: VIA SENATORE SIMO
TELEFONO: 02.957051 / TELEFAX: 02.95740642

Regione Calabria

Ago REGCAL

Test N° 290664 del 30/04/2025

CERTIFICATO DI ANALISI

Certificate of analysis

CLIENTE: TECNOLOGIE D'IMPRESA SRL

Customer:

INDIRIZZO: VIA DON MINZONI 15 CABIATE 22080 CO

Address:

NUMERO ORDINE: 8832067

Order number

CODICE RIORDINO: P62X93YDFN

Code reordering:

PER RIORDINO: ordini@sapio.it

Numero verde: 800416110

MATRICOLA: B6549

Serial number:

CAPACITA' (litri): 10

Capacity (liters):

SCADENZA

PROVA IDRAULICA: 10/2032

Expiration hydraulic test:

BARCODE: 5152764

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 Componente	RICHIESTA Request	CONCENTRAZIONE (C) Concentration (C)	Incertezza Relativa (ΔC%) Relative Uncertainty (ΔC%)
OSSIDO DI AZOTO	80,0 ppm	75,9 ppm	2,0%
OSSIDO DI CARBONIO	80,0 ppm	83,5 ppm	2,0%
OSSIDI DI AZOTO TOTALI	-	75,9 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: La taratura del misuratore di massa utilizzati per la preparazione delle miscele è effettuata utilizzando masse certificate dal centro di taratura LAT n°055.
Tracability: La taratura delle masse è eseguita in conformità alla procedura PTS4 (EURAMET go-18 v. 4.0); sui certificati è riportata la procedura PTL1 rev.10
I certificati di taratura delle masse utilizzate sono: LAT055 507/2023 - 508/2023 - 811/2022 - 1157/2022.

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:	04/2025

Data certificato: 17/04/2024

Certification date:

Numero certificato: 202403068

Certificate number:

Operatore: M. Brischì

Operator:



CERTIFICATO DI ANALISI

Certificate of analysis

CLIENTE: TECNOLOGIE D'IMPRESA SRL

Customer:

INDIRIZZO: VIA DON MINZONI 15 GABIA TE 22060 CO

Address:

NUMERO ORDINE: 6632067

Order number

CODICE RIORDINO: P62H83YDEN

Code reordering:

PER RIORDINO: ordini@sapio.it

Numero verde: 800416110

MTRCOLA: D790999

Serial number:

CAPACITA' (Hr): 10

Capacity (liters):

SCADENZA

PROVA IDRAULICA: 11/2026

Expiration hydraulic test:

BARCODE: 6051915

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 (ΔC%) <i>Relative Uncertainty (ΔC%)</i>
OSSIDO DI CARBONIO	150,0 ppm	152,8 ppm	2,0%
OSSIGENO	20,00 %	19,84 %	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 miscele è effettuata utilizzando masse certificate dal centro di taratura IAT n°055.

La taratura delle masse è eseguita in conformità alla procedura PTS4 (EURAMET gc-18 v. 4.0); sui certificati è riportata la procedura PTL1 rev.10

I certificati di taratura delle masse utilizzate sono: LAT055 507/2023 - 508/2023 - 811/2022 - 1157/2022.

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 properties:</i>	INERTE
TEMPERATURA DI STOCCAGGIO (°C): <i>Storage temperature (°C):</i>	0-40	DATA DI SCADENZA: <i>Expiry date:</i>	04/2027

Data certificato: 11/04/2024

Certification date:

Numero certificato: 202402880

Certificate number:

Operatore: M. Brioschi

Operator:

Laboratory of calibration accredited ISO/CEI 17025 by the Swiss Accreditation Service



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° 2205

SCS

Customer: Corporate Name: Technologie d'Impresa SRL
Address: Via Don Minzoni, 15
22060 Cabiate
Italie

Date of order: 12.05.2022
Order N°: CVS11367

Calibrated device: Brand: SONIMIX 2106-16
Serial Nr: 2347
Produced by: LNI Swisssgas
Measuring instruction: SX 2106-16 atm 4/4
Inlet pressure: 3000 mbar rel

Date of Calibration: 16.05.2022

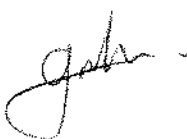
This certificate of calibration confirms the link with the national standards which represent the Physical units (SI)

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

LNI SWISSGAS
Route des Fayards 243
1290 Versoix
Suisse

For measurements
Vincent Gardon



Product Manager
D. Calabrese



18.07.2022

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

Certificate N°: 2205

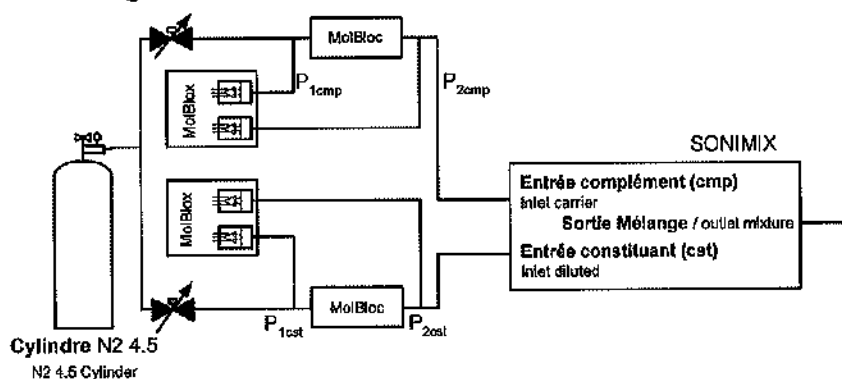
Page 1 of 3

Implemented 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°C and 1013 mbar

The used gas was : N2 with 4.5 quality

The environmental conditions (min-max) during measurements were between: $T = 27,70^\circ\text{C}$ and $28,30^\circ\text{C}$
 $P = 972,9$ mbar and 973 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	4879,937	9,483	0,21	341,201	0,690	0,21	6,7953	0,0181	0,28
2	4351,377	8,820	0,21	671,905	1,358	0,21	13,3758	0,0332	0,26
4	3883,983	7,455	0,21	1346,795	2,705	0,21	26,7711	0,0559	0,22
8	2354,200	4,771	0,21	2679,992	5,376	0,21	53,2358	0,0710	0,14

Measurements < 3 ml/min are outside the MRA validity.

The leakage level before the flow measurements were:

Diluted line: < 0,001 ml/min

Carrier line: < 0,001 ml/min

Remark: No remarks