



Spett.le

Ep Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A.

Sp 7 km 9+430

13056 - Livorno Ferraris (VC)

c.a. Egr. Dr. Angelo Gravellini

Cabiate, 29 Marzo 2022

Facciamo riferimento agli accordi intercorsi, per trasmetterVi, in allegato, la relazione tecnica a seguito dell'indagine analitica alle emissioni in atmosfera effettuata nel periodo 21÷25 Febbraio 2022 presso la Vostra Centrale di Livorno Ferraris (VC).

Obiettivo dell'indagine è stato l'esecuzione delle prove previste dalla norma UNI EN 14181:2015 sui Sistemi di Misura delle Emissioni (SME) operanti in Centrale, in particolare della prova QAL2 per il sistema SME dell'impianto turbogas TG11 e della Prova di Sorveglianza Annuale (AST) per il sistema SME dell'impianto turbogas TG12.

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



Ep Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A.

**INDAGINE ANALITICA AI PUNTI DI EMISSIONE
IN ATMOSFERA E11 ED E12 DERIVANTI
RISPETTIVAMENTE DAI TURBOGAS TG11 E TG12
EFFETTUATA NEL PERIODO 21÷25/02/2022**

**TARATURA E VALIDAZIONE DEL SISTEMA DI MISURA
AUTOMATICO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA (PROVA QAL2) PER IL
SISTEMA DI MISURA AUTOMATICO DELLE EMISSIONI
IN ATMOSFERA (SME) DEL TG11**

**TEST DI SORVEGLIANZA ANNUALE (AST)
PER IL SISTEMA DI MISURA AUTOMATICO DELLE EMISSIONI
IN ATMOSFERA (SME) DEL TG12**

Cabiato, 29.03.2022

J:\TDI\Ep Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A\Anno 2022\E11-E12\Report AST-QAL2\Relazione QAL2 TG11-AST TG12_220329.docx\TERLIZZI\mariani

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

Viale Elvezia, 2 – 20900 MONZA – MB – Tel. 039 2302306 – Fax 039 2301651 – e-mail info@tecnoimp.it



I N D I C E

1.0 GENERALITÀ.....	1
2.0 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	2
3.0 CONDIZIONI OPERATIVE DEGLI IMPIANTI.....	4
4.0 LABORATORIO DI PROVA E PERSONALE	4
5.0 SISTEMA DI MISURAZIONE AUTOMATICO (SME).....	5
6.0 SISTEMA 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.....	12
7.3 Prova di variabilità	13
7.4 Intervallo di confidenza sperimentale	14
8.0 PROVA AST: PROVA DI VARIABILITA' E VALIDITA' DELLA FUNZIONE DI TARATURA – PROCEDURE DI CALCOLO	15
8.1 Prova di variabilità	15
8.2 Test di accettazione della taratura.....	16
9.0 REPORT TEST FUNZIONALE	17
9.1 Verifica del sistema di campionamento	17
9.2 Documentazione e registrazioni	18
9.3 Funzionalità.....	19
9.4 Test di tenuta	19
9.5 Verifica tempi di risposta.....	19
9.6 Test dello zero e dello span	20
9.7 Verifica della linearità strumentale.....	21
9.8 Verifica dell'efficienza dei convertitori catalitici NO ₂ -NO	22
10.0 QAL2 SME TG11 E PROVA DI SORVEGLIANZA ANNUALE SME TG12 - RISULTATI.....	24
10.1 Risultati prova QAL2 SME TG11	25
10.2 Risultati prova AST SME TG12	26
11.0 VERIFICA DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO.....	28

Allegato 1: RAPPORTI DI PROVA N. 2200750-017 (TG11) - 2200750-030 (TG12)

Allegato 2A: ELABORAZIONI QAL2

Allegato 2B: ELABORAZIONI AST

Allegato 3: RAPPORTI DI PROVA N. 2200750-016 (TG11) - 2200750-029 (TG12)
VERIFICHE DI LINEARITA' STRUMENTALE – EFFICIENZA CONVERTITORI

Allegato 4: VERIFICHE DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO

Allegato 5: DOCUMENTAZIONE DEL LABORATORIO DI PROVA

J:\TDI\IEp Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A\Anno 2022\E11-E12\Report AST-QAL2\Relazione QAL2 TG11-AST TG12_220329.docx\TERLIZZI\mariani

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

Viale Elvezia, 2 – 20900 MONZA – MB – Tel. 039 2302306 – Fax 039 2301651 – e-mail info@tecnoimp.it



1.0 GENERALITÀ

Per incarico della “EP Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A.”, nel periodo 21÷25 Febbraio 2022 è stata effettuata un’indagine analitica alle emissioni in atmosfera degli impianti turbogas TG11 e TG12, operanti nella Centrale termoelettrica di Livorno Ferraris (VC).

L’indagine è stata realizzata ai fini di ottemperare a quanto prescritto in merito all’applicazione della norma UNI EN 14181:2015 nell’Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) per l’esercizio della Centrale (DM 0000490 del 25/11/2021).

Scopo dell’indagine è stato l’effettuazione dei test previsti dalla norma sopra citata, in particolare:

- della **prova QAL2** per gli analizzatori costituenti il sistema di misura automatico delle emissioni (SME) posto a presidio delle emissioni in atmosfera dell’impianto turbogas **TG11**, con lo scopo di definire le funzioni di taratura, determinare l’intervallo di validità delle funzioni stesse ed effettuare il test di variabilità;
- del **Test di Sorveglianza Annuale (AST)** per gli analizzatori costituenti il sistema di misura automatico delle emissioni (SME) dell’impianto **TG12**, allo scopo di valutare, tramite una prova di variabilità, se i valori misurati dagli analizzatori SME soddisfino ancora i criteri di incertezza richiesti dalla legislazione (come dimostrato nelle prova QAL2 effettuata nell’anno 2020), oltre che di verificare se le funzioni di taratura ottenute per ciascun analizzatore nella prova QAL2 siano ancora valide.

A tali fini, alle due emissioni sono state effettuate misure parallele a quelle effettuate dagli analizzatori SME, adottando **metodi di riferimento normalizzati (SRM)** ovvero metodi di campionamento in continuo (automatici) per gli ossidi di azoto (NO_x), il monossido di carbonio (CO) e l’ossigeno libero nei fumi (O₂).

Preliminarmente alle operazioni di misura è stata verificata la corretta messa in servizio del sistema di misura automatico, tramite l’esecuzione di una “Prova funzionale” mediante la quale sono stati verificati i requisiti per l’installazione e il sito di misurazione, è stato effettuato un esame visivo sul sistema di campionamento e ulteriori verifiche a livello documentale e strumentale, tra cui le verifiche di linearità e di efficienza dei convertitori catalitici NO₂-NO.

Contestualmente alle prove QAL2 o AST sono state effettuate le verifiche previste al punto 4 dell’allegato VI alla Parte Quinta del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., ovvero l’Indice di Accuratezza Relativo (IAR), oltre alle già citate verifiche di linearità sul campo di misura.

2.0 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

DATI GENERALI DELL'IMPIANTO	
Ragione Sociale	Ep Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A.
Stabilimento	Centrale Termoelettrica di Livorno Ferraris
Indirizzo	Sp 7 km 9+430 13056 - Livorno Ferraris (VC)
Processo produttivo	<p>Produzione energia elettrica e vapore tramite ciclo combinato 2+1 (due turbine a gas più una vapore) con potenza elettrica complessiva di 792 MW a condizioni ISO.</p> <p>La potenzialità massima è pari a:</p> <p>280 MW a 5 °C riferita al singolo TG 235 MW a 35 °C riferita al singolo TG</p> <p>Il minimo tecnico ambientale (MTA), nell'arco delle giornate di prova QAL2 per il TG11, risultava nell'intorno dei 102 – 115 MWe, mentre nell'arco della prova AST per il TG12 risultava nell'intorno dei 107 – 123 MWe. Tali valori rappresentano i valori minimi stagionali, variabili in funzione della temperatura ambientale. Solo in ambito di prova QAL2 per il TG11, in data 28/02/2022, è stata presa in considerazione una fase riferita a condizioni inferiori al minimo tecnico ambientale, tra 115 – 126 MWe.</p>
Combustibile utilizzato	Gas Metano (massima portata 70 kSmc/h riferita al singolo TG)

VALORI LIMITE DI EMISSIONE (ELV)	
Emissioni E11 ed E12 da impianti a ciclo combinato TG11 e TG12 – Limiti orari	
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	
Punti di emissione oggetto della verifica	E11: camino n. 11 da impianto a ciclo combinato TG11 E12: camino n. 12 da impianto a ciclo combinato TG12
Forma camini	Cilindrica
Diametri interno camino (al punto di prelievo)	6600 mm
Diametri esterno camino (al punto di prelievo)	7020 mm
Altezza da terra della bocca dei camini	60 m
Altezza da terra delle canalizzazioni ingresso fumi in ciminiera	17,34 m
Altezza da terra delle piattaforme di lavoro relative alla sezione di campionamento	36,5 m
Accessibilità alla piattaforma di lavoro	Scale alla marinara. Paranco per sollevamento materiale
Caratteristiche flange per misure di controllo	Disponibili 4 flange disposte a 90° tra loro



3.0 CONDIZIONI OPERATIVE DEGLI IMPIANTI

I dati relativi alle condizioni operative degli impianti durante le prove (produzione ovvero potenza elettrica generata e minimo tecnico ambientale, in MWe), sono riportati puntualmente nelle tabelle in Allegato 2, onde permettere un'immediata correlazione con le concentrazioni misurate. Tali dati sono riportati sotto forma di medie orarie calcolate a partire dai dati al minuto forniti dal Committente.

Si precisa che le condizioni operative realizzate rispecchiano generalmente la normale operatività degli impianti; la produzione è risultata variabile tra circa 102 e 285 MWe per il TG11 e tra 262 e 278 MWe per il TG12.

Si precisa che, unicamente al fine di ottenere valori di concentrazione il più possibile prossimi ai limiti autorizzati, in particolare per il CO, per la prova QAL2 sul TG11 sono state indagate alcune fasi transitorie con carico di impianto poco inferiore al minimo tecnico, mantenuta tra le 09:07 e le 11:00 del giorno 28/02/2022; questa operazione ha permesso di estendere il campo di validità della funzione di taratura dell'analizzatore di CO il più vicino possibile al limite di legge, come evidenziato nelle conclusioni al paragrafo 10.1.

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 Stefano Cella Stefano Tanzi
Responsabile in campo	Stefano Cella

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

5.0 SISTEMA DI MISURAZIONE AUTOMATICO (SME)

Riportiamo di seguito una descrizione della strumentazione a presidio delle emissioni da impianti turbogas TG11-TG12; i due sistemi di analisi, ognuno collocato in una specifica cabina, sono identici per caratteristiche.

Si premette che la documentazione inerente allo SME e al sito di misurazione (layout camini, schemi pneumatici dei sistemi di analisi e dei circuiti di calibrazione, certificati QAL1 degli analizzatori), oltre ad essere disponibile in Centrale e parte integrante del Manuale di Gestione SME, è allegata ai precedenti Report QAL2, cui si rimanda.

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI MISURA AUTOMATICO (SME) A PRESIDIO DELLE EMISSIONI E11 DA TG11 - E12 DA TG12							
Misurando coperto	Fornitore	Modello	Tipo di misura	Principio di misura	Certificazione (*)	Unità di misura	Campo scala
O ₂	SIEMENS	OXYMAT 6	Estrattiva, diretta	Para-magnetico	MCERTS/ QAL1	% (v/v)	0-25
NO	SIEMENS	SIPROCESS UV600	Estrattiva, diretta	UV	MCERTS/ QAL1	mg/Nm ³	0-50 (**)
CO	SIEMENS	ULTRAMAT 6E	Estrattiva, diretta	NDIR	MCERTS/ QAL1	mg/Nm ³	0-50 (**)

(*) I certificati sono disponibili presso la Centrale.

(**) Campo scala impostato per le misure in condizioni di normale funzionamento d'impianto (condizione principale indagata durante le prove); si precisa che gli strumenti sono dotati di campi più ampi, utili a misurare le concentrazioni nelle fasi transitorie; si precisa che la linearità strumentale è stata verificata per tutti i campi scala e su tutti gli analizzatori.

Inoltre i sistemi di misura sono corredati di convertitori catalitici NO₂-NO, di cui è stata verificata l'efficienza (vd. Allegato 3).

CARATTERISTICHE DELLA CABINA DI ANALISI	
Presente/Assente	Presente
Quota di installazione	A terra
Sistema di condizionamento interno	Presente
Sistema di taratura	Manuale (ZERO e SPAN) tramite erogazione gas standard all'ingresso strumenti, ogni 15 giorni
Materiali di riferimento	Bombole in corso di validità presenti all'esterno della cabina di analisi. Gas di span: miscele certificate Gas di zero: aria ambiente

Tipologia	CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI
Frequenza dati elementari	minuto
Disponibilità dati elementari	PC dedicato posto all'interno di ciascun cabinato SME. Copia di back-up dati presente nella cassaforte presente in archivio, ed una copia presente nell'ufficio reparto Strumentale



6.0 SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)

Per le sostanze determinate con metodi in continuo (automatici) nella fase di programmazione e realizzazione dell'indagine sono state 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”*.

Per le misure di portata degli effluenti gassosi e la determinazione dei parametri necessari a calcolare il peso molecolare del gas effluente, sono state seguite le indicazioni delle seguenti norme:

- UNI EN ISO 16911-1:2013 *“Determinazione manuale della velocità e della portata di flussi in condotti”*;
- ISO 12039:2019 *“Stationary source emissions – Determination of the mass concentrations of Carbon monoxide, carbon dioxide and oxygen in flue gas. Performance characteristics of automated measuring systems”*;
- UNI EN 14790:2017 *“Determinazione del vapore acqueo nei condotti”*.

Le misure del sistema di riferimento sono state effettuate tramite analizzatore multi-parametrico in continuo, alloggiato in un laboratorio mobile dotato di sistema di condizionamento; tale sistema è operante in conformità alle suddette norme tecniche di riferimento e dotato di certificazione TÜV/QAL1.

I dati, nell'arco delle varie giornate di prova, sono stati acquisiti da specifico 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.

I rilievi effettuati tramite SRM sono espressi nelle medesime unità di misura utilizzate dallo SME.



Nelle tabelle seguenti vengono riportate le principali caratteristiche tecniche della strumentazione utilizzata.

CARATTERISTICHE DEI SISTEMI DI MISURA DI RIFERIMENTO (SRM)							
Misurando coperto	Fornitore	Modello	Tipo di misura	Principio di misura	Certificazione (*)	Unità di misura	Campo scala
O ₂	HORIBA	PG350	Estrattiva, diretta	Para-magnetico	TÜV/MCerts/QAL1	% (v/v)	0-25
NO _x				Chemiluminescenza		ppm	0-50
CO				NDIR		ppm	0-50
CO ₂				NDIR		% v/v	0-20

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

Il sistema di analisi è corredato di 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, 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 è costituita da:

- Sonda riscaldata, completa di box riscaldato al cui interno è alloggiata una sondina in acciaio da 1,5 m;
- Filtro riscaldato per la rimozione del particolato eventualmente presente nell'emissione;
- Tubo termostato a 150 °C da 2 m;
- Frigorifero ad alta efficienza con temperatura in uscita inferiore a 4 °C;
- Linea di trasferimento campione in teflon collegata all'unità di condizionamento e trattamento campione.

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.

Si precisa che prima di effettuare le elaborazioni, 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 sotto esposti:

➤ Criterio di elaborazione di TIPO A

Se

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

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)

Se

$$(y_{s,max} - y_{s,min}) < PE$$

e

$$y_{s,min} \geq 15 \% \text{ ELV}$$



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)**

Se

$$(y_{s,max} - y_{s,min}) < PE$$

e

$$y_{s,min} < 15 \% ELV$$

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:

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

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

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

dove:

$y_{i,s}$ 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} 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 tabella alle pagine 16 e 17.

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), calcolato utilizzando alcuni dei risultati della prova QAL2, tramite la formula:

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

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

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

8.0 PROVA AST: PROVA DI VARIABILITA' E VALIDITA' DELLA FUNZIONE DI TARATURA – PROCEDURE DI CALCOLO

8.1 Prova di variabilità

Si premette che lo scopo del test di variabilità nell'ambito della AST, eseguito per il sistema di misura delle emissioni del TG12, è quello di confermare l'idoneità degli analizzatori SME in prova, tarati secondo le funzioni identificate in QAL2, ad eseguire operazioni di misura utilizzabili per dimostrare la conformità al valore limite di emissione.

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

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

dove:

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

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

Devono essere calcolati i seguenti valori:

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

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

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

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

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

Dove $\sigma_o = \frac{PE}{1,96}$ rappresenta la massima incertezza derivante da requisiti legali, espressa in termini di scarto



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

I valori di k_v devono essere applicati in funzione del numero di misure parallele effettuate; essi sono i valori tabulati di un test statistico χ^2 , con un valore β del 50%.

Il D.Lgs. 152/06 e s.m.i. definisce l'incertezza, in termini di massimo valore dell'intervallo di confidenza al 95%, come percentuale del valore limite di emissione ELV (PE). Tali valori, per il test AST, sono i medesimi di cui alla pagina 11 del presente documento.

8.2 Test di accettazione della taratura

La taratura dello SME derivante dalla precedente prova QAL2 viene accettata se risulta soddisfatta la seguente ineguaglianza:

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

I valori di $t_{0,95}(N-1)$ sono i valori tabulati di t di Student per un livello di fiducia del 95 % e per N-1 gradi di libertà che devono essere applicati in funzione del numero di misure parallele.

Di seguito sono riportati i valori di k_v da applicare per la prova di variabilità di cui ai paragrafi 7.3 e 8.1, oltre che i valori di $t_{0,95}(N-1)$ da applicare per l'esecuzione del test di accettazione della taratura di cui al paragrafo 8.2:

Numero di misure (N)	k_v	$t_{0,95}(N-1)$
5	0,9161	2,132
6	0,9329	2,015
7	0,9441	1,943
8	0,9521	1,895
9	0,9581	1,860
10	0,9629	1,833
11	0,9665	1,812
12	0,9695	1,796
13	0,9721	1,782
14	0,9742	1,771

Numero di misure (N)	k_v	$t_{0,95}(N - 1)$
15	0,9761	1,761
16	0,9777	1,753
17	0,9791	1,746
18	0,9803	1,740
19	0,9814	1,734
20	0,9824	1,729
25	0,9861	1,711
30	0,9885	1,699

9.0 REPORT TEST FUNZIONALE

9.1 Verifica del sistema di campionamento

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

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

9.2 Documentazione e registrazioni

Documento	Collocazione	Riferimento
P&I del sistema pneumatico	Interno locali SME	P&I Rif. disegno 0102_1736/7
Manuale d'uso SME	Reparto strumenti	Cabinato SME
Manuale manutenzione SME	Reparto strumenti	Cabinato SME e Ufficio reparto strumentale
Registri riportanti e malfunzionamenti e manutenzioni effettuate	Archivio in Sala Controllo	ARMADIO 4°
Rapporti di assistenza	Reparto strumenti	Ufficio reparto strumentale
Documentazioni QAL3	Reparto strumenti	Ufficio reparto strumentale
Procedure di manutenzione SME	Reparto strumenti	Ufficio reparto strumentale
Procedura di taratura SME	Reparto strumenti	Ufficio reparto strumentale
Procedure di formazione e addestramento	Intranet Sistema di gestione	PGSA21 Gestione Formazione
Registrazioni di formazione e addestramento	Intranet Sistema di gestione	MSA054 Matrice della Formazione
Schede manutenzione	Reparto strumenti	Ufficio reparto strumentale

9.3 Funzionalità

Descrizione	Giudizio		
	A	B	C
Ambiente di lavoro sicuro e pulito con spazio sufficiente	X		
Ambiente di lavoro con coperture adeguate dalle intemperie	X		
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
Il test di tenuta è stato effettuato su tutta la linea dello SME, erogando gas standard (azoto) in testa alla linea di campionamento. Vengono quindi valutate le letture strumentali degli analizzatori una volta raggiunto un valore stabile.	Superato (misure prossime a zero)

9.5 Verifica tempi di risposta

Descrizione
Il tempo di risposta degli analizzatori è stato valutato erogando agli strumenti gas standard a concentrazione nota per i singoli parametri (O ₂ , CO, NO) e valutando i tempi necessari al raggiungimento di risposte strumentali (sul campo scala inferiore) corrispondenti al 90 % del valore certificato in bombola.
Il tempo di risposta rilevato per i singoli analizzatori SME è risultato inferiore a 60 secondi per tutti gli analizzatori.

9.6 Test dello zero e dello span

Contestualmente alle verifiche di linearità strumentale eseguite sul primo campo-scala degli analizzatori, riportate in Allegato 3, sono state valutate le letture di zero e di span, sotto riepilogate.

Parametro	Concentrazione di ZERO (mg/Nm ³)	TG11 C _{analizzatore} (mg/Nm ³)	TG12 C _{analizzatore} (mg/Nm ³)
CO	0,00	1,50	1,05
NO	0,00	-1,57	-0,47
O ₂	0,00	0,01	0,01

Parametro	Concentrazione di SPAN (mg/Nm ³)	TG11 C _{analizzatore} (mg/Nm ³)	TG12 C _{analizzatore} (mg/Nm ³)
CO	40,2	39,7	39,9
NO	39,9	44,1	41,5
O ₂	20,08	20,53	20,50



9.7 Verifica della linearità strumentale

Per le prove di linearità strumentale è stato utilizzato il diluitore di gas SONIMIX mod. 2106-64 della LNI SCHMIDLIN SA, s.n. 3573, costruito in accordo alla norma ISO 6145/6, certificato da laboratorio accreditato ISO 17025 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 sei capillari sonici, in grado di generare 64 step di diluizione in azoto del gas standard, compresi tra 0 e 100 %. Sono state utilizzate miscele di gas standard i cui certificati del fornitore sono disponibili in Allegato 5.

Le verifiche di linearità per gli analizzatori di CO e NO sono state effettuate sia sul campo scala inferiore che sul campo scala superiore.

L'ingresso gas campione dell'analizzatore e l'uscita gas del diluitore sono stati collegati mediante raccordi in teflon e agli analizzatori sono state erogate, in 10 step nel caso delle verifiche per il parametro CO, in 5 step per i parametri NO e O₂, concentrazioni di gas comprese tra 0 e circa 80 % 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, direttamente 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 ripetute 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 dei turbogas TG11 e TG12 hanno avuto esito positivo, in quanto i residui risultanti per i campi scala verificati sono compresi in tale intervallo.

9.8 Verifica dell'efficienza dei convertitori catalitici NO₂-NO

La verifica dell'efficienza dei convertitori catalitici 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, per ognuna delle fasi a generatore acceso, 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 la norma UNI EN 14792, ha esito ottimale se l'efficienza di conversione risulta almeno pari al 95 %; nel caso specifico, le verifiche dell'efficienza dei convertitori sotto test, riportate in Allegato 3, sono risultate buone, in quanto superiori a tale percentuale.



10.0 QAL2 SME TG11 E PROVA DI SORVEGLIANZA ANNUALE SME TG12 - RISULTATI

I risultati analitici relativi ai rilievi in continuo eseguiti alle emissioni dagli impianti turbogas TG11 e TG12 tramite sistema di riferimento (SRM) sono riportati nel rapporto di prova in Allegato 1, ove vengono dettagliate le date e gli orari di prova.

Le concentrazioni di CO e NO_x misurate sono espresse sia in ppm che in mg/Nm³ (con espressione del dato come NO₂ per gli ossidi di azoto), con e senza il riferimento al tenore di ossigeno del 15 %; le concentrazioni di O₂ sono espresse in % v/v.

Nelle elaborazioni presentate negli Allegati 2A (prova QAL2 eseguita su SME TG1) e 2B (prova AST eseguita su SME TGB) sono riportate le seguenti informazioni:

- data, ora, durata delle misure eseguite in parallelo dal sistema di riferimento (SRM) e dal sistema di misura automatico (SME);
- valori “tal quale” per ciascun inquinante misurati parallelamente da SRM e SME. Nel caso specifico si tratta delle concentrazioni riferite alle condizioni fisiche normali (0 °C e 1013 hPa) e ai fumi secchi (in mg/Nm³, con espressione del dato come NO₂ nel caso degli ossidi di azoto);
- valori misurati parallelamente da SRM e SME necessari per riportare le concentrazioni “tal quale” (descritte sopra) alle condizioni di riferimento ovvero al 15 % di ossigeno; nella fattispecie il solo parametro coinvolto nelle normalizzazioni è il tenore di ossigeno misurato nei fumi secchi tramite analizzatore paramagnetico.

10.1 Risultati prova QAL2 SME TG11

Nelle elaborazioni presentate nell'Allegato 2A (prova QAL2 eseguita su SME TG11), oltre a quanto sopra, sono evidenziate:

- le funzioni di taratura calcolate per gli analizzatori e riportate anche graficamente;
- l'intervallo di validità delle funzioni di taratura;
- gli esiti della prova di variabilità;
- gli intervalli di confidenza sperimentale.

Rimandando al paragrafo 7.0 della presente relazione per i dettagli relativi ai criteri di calcolo e alle tabelle in Allegato 2A per i valori utilizzati nelle elaborazioni, di seguito seguono vengono sintetizzati i risultati conseguiti nella prova QAL2 eseguita su SME TG11:

SME E11 CAMINO 1 TURBOGAS 11							
Parametro	ELV (Valore Limite di Emissione)	Limite intervallo di confidenza	Funzione di taratura		Tipo di elaborazione	Intervallo di validità	Intervallo di confidenza sperimentale
			Pendenza	Intercetta			
NO _x (come NO ₂)	30 mg/Nm ³ rif. 15 % O ₂	20 % ELV	1,019	+0,148	A	0 – 31,54 mg/Nm ³ rif. 15% O ₂	1,85 mg/Nm ³
CO	30 mg/Nm ³ rif. 15 % O ₂	10 % ELV	1,033	-1,205	A	0 – 30,55 mg/Nm ³ rif. 15% O ₂	0,33 mg/Nm ³
O ₂	21 %v/v	10 % ELV	0,977	-0.010	B	-	-

Nel caso dei parametri NO_x e CO, si osserva che l'intervallo di taratura valido arriva a coprire, superando leggermente, i limiti autorizzati; questo, in particolare per il CO, è stato ottenuto utilizzando i dati relativi alle fasi in cui si è agito opportunamente sul carico d'impianto.



Per quanto riguarda una valutazione dei risultati del test di variabilità eseguiti su ciascun analizzatore sistema di monitoraggio delle emissioni del TG11, si rimanda ai dati di dettaglio riportati nelle tabelle in Allegato 2A, da cui si evince che per ciascun analizzatore il test di variabilità ha avuto esito positivo in quanto è risultata soddisfatta la condizione:

$$s_D \leq \sigma_o k_v$$

Il superamento del test di variabilità conferma l' idoneità degli analizzatori per la loro applicazione, nel rispetto dei requisiti sulla massima incertezza ammissibile previsti dalla legislazione.

10.2 Risultati prova AST SME TG12

Nelle elaborazioni presentate nell'Allegato 2B (prova AST eseguita su SME TG12) sono evidenziati:

- i risultati della prova di variabilità dei valori misurati dallo SME e della verifica della validità della funzione di taratura determinata nella precedente QAL2 del 2020;
- i grafici che rappresentano le funzioni di taratura ricavate nella precedente QAL2 del 2020 con relativo intervallo di taratura valido, sui quali vengono sovrapposte le coppie di valori SRM-SME derivanti dalle misure parallele relative alla prova AST.

Per una valutazione dei risultati delle prove di sorveglianza annuale AST eseguite sui sistemi di monitoraggio delle emissioni (SME) del TGB, si rimanda ai dati di dettaglio riportati nelle tabelle in Allegato 2B, da cui si evince che:

- per tutti i parametri misurati dagli analizzatori SME posti a presidio del TGB, il test di variabilità ha avuto esito positivo in quanto è risultata soddisfatta la condizione:

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



- in tutti i casi è risultata soddisfatta la diseguaglianza:

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

Verificate entrambe le suddette condizioni, è possibile confermare che gli analizzatori SME in prova, tarati secondo le funzioni di taratura identificate nella prova QAL2 del 2020 e riepilogate nella seguente tabella, sono idonei ad eseguire operazioni di misura utilizzabili per dimostrare la conformità al valore limite di emissione.

Si verifica infine che i valori misurati dagli analizzatori SME di NO_x e CO rientrano negli intervalli di taratura validi ottenuti in QAL2, anch'essi sotto riportati, che vengono pertanto confermati.

SME E12 CAMINO 2 TURBOGAS 12						
Parametro	ELV (Valore Limite di Emissione)	Limite intervallo di confidenza	Funzione di taratura		Tipo di elaborazione	Intervallo di validità
			Pendenza	Intercetta		
NO _x (come NO ₂)	30 mg/Nm ³ rif. 15 % O ₂	20 % ELV	0,997	-0,560	A	0 – 32,46 mg/Nm ³ rif. 15% O ₂
CO	30 mg/Nm ³ rif. 15 % O ₂	10 % ELV	1,084	-0,200	A	0 – 33,97 mg/Nm ³ rif. 15% O ₂



11.0 VERIFICA DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO

Le misure parallele effettuate per le verifiche QAL2 o AST 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 per i parametri NO_x, CO e O₂ 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. n. 152/2006 e s.m.i. (Rif. D.Lgs. 183/2017); il calcolo dello IAR per tali parametri è stato comunque eseguito a titolo conoscitivo, oltre che per continuità rispetto a quanto svolto negli anni precedenti.

Nel suddetto 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 ;

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

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

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 %.



Il confronto tra dati SRM-SME e le elaborazioni sono riportate in Allegato 4; nella tabella seguente vengono riepilogati i valori di IAR ottenuti. Si precisa che per il calcolo di IAR sono stati trattati i valori “tal quale” restituiti da SME, ovvero i valori a monte dell'applicazione dei coefficienti di QAL2.

Analizzatore	TG11 IAR (%)	TG12 IAR (%)
NO_x	95,34	89,16
CO	89,91	-
O₂	97,47	98,41

Sulla base dei dati sopra riportati è possibile evidenziare che gli analizzatori di gas e i misuratori di parametri fisici possiedono un grado di accuratezza soddisfacente in quanto superiore alla soglia del 80 % prevista dalla normativa vigente.

In merito agli analizzatori di CO si precisa che l'indice di accuratezza è stato calcolato utilizzando solo le coppie di valori risultate superiori all'intervallo di fiducia ammesso per il CO (pari al 10% dell'ELV ovvero a 3 mg/Nm³), assenti nel periodo di prova sul TG12 (motivo per cui lo IAR in questo caso non è stato calcolato).

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

In questi casi, per accertare che lo SME sia in grado di effettuare correttamente le operazioni di misura, è considerato valido il superamento di una verifica di linearità eseguita su 10 punti distribuiti uniformemente sulla scala di misura dell'analizzatore, come eseguito con esito positivo nella campagna analitica in oggetto per gli analizzatori di CO.

Tali prove di linearità, riportate in Allegato 3, hanno avuto esito positivo. Oltre a ciò, si sottolinea che gli esiti delle prove di variabilità previste dal procedimento QAL2 o AST sono state superate per tutti i parametri oggetto di verifica.



Cabiate 29.03.2022

TECNOLOGIE D'IMPRESA SRL a socio unico

GESTIONE EMISSIONI:
(Relatore)

Debora Terlizzi

REFERENTE EMISSIONI IN ATMOSFERA:

Marco Pelozzi

DIREZIONE:

Giorgio Penati



EP Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A.

ALLEGATO N. 1

RAPPORTI DI PROVA N.

2200750-017 (TG11) - 2200750-030 (TG12)

  <p>LAB N° 00175 L</p>	<p>Rapporto di prova n. 2200750-017</p>	<p>EP Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A Sp 7 km 9+430 13046 - Livorno Ferraris (VC)</p>
---	---	--

Tipologia di campione

EMISSIONI IN ATMOSFERA - valori rilevati da ns. tecnici

data inizio campionamento: 21/02/2022 *data ricevimento:* 02/03/2022 *data fine fase analitica:* 02/03/2022
data fine campionamento: 28/02/2022 *data inizio fase analitica:* 21/02/2022 *data emissione:* 28/03/2022

punto di emissione - sigla: **E11 camino 1 Turbogas 11**
lavorazione in corso: produzione energia elettrica
principali materie prime: GAS NATURALE
autorizzazione all'emissione: DM 0000490 del 25/11/2021

Parametro:	Metodo di campionamento e analisi:
Ossidi 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
Velocità e portata	UNI EN ISO 16911-1:2013 (solo Annex A)
Vapore acqueo (umidità)	UNI EN 14790:2017

Caratteristiche del punto di emissione

sezione di misura (m²) 34.19
direzione flusso alla sezione di misura: verticale
forma della sezione di misura: circolare

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



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

Condizioni di normalizzazione

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

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

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

  <p>LAB N° 00175 L</p>	<p>Rapporto di prova n. 2200750-017</p>	<p>EP Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A Sp 7 km 9+430 13046 - Livorno Ferraris (VC)</p>
--	---	--

Tipologia di campione

EMISSIONI IN ATMOSFERA - valori rilevati da ns. tecnici

data inizio campionamento: 22/02/2022 data ricevimento: 02/03/2022 data fine fase analitica: 28/02/2022
data fine campionamento: 28/02/2022 data inizio fase analitica: 22/02/2022 data emissione: 28/03/2022

frequenza acquisizione dati 15 secondi
periodo mediazione dati 60 minuti

punto di emissione - sigla: **E11 camino 1 Turbogas 11**
lavorazione in corso: produzione energia elettrica
principali materie prime: GAS NATURALE
autorizzazione all'emissione: DM 0000490 del 25/11/2021

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

Data	Ora	NO _x	NO _x	NO _x	CO	CO	CO	O ₂	Produzione
			come NO ₂	come NO ₂					TG11
		ppm	mg/Nm ³	mg/Nm ³ (rif. 15 % O ₂)	ppm	mg/Nm ³	mg/Nm ³ (rif. 15 % O ₂)	%	MWe
22/02/2022	07.00	13.8	28.3	24.1	2.0	2.5	2.1	13.95	159.6
22/02/2022	08.00	14.0	28.7	23.7	0.2	0.3	0.2	13.72	268.3
22/02/2022	09.00	11.6	23.7	19.7	0.3	0.4	0.3	13.79	245.4
22/02/2022	10.00	14.6	30.0	25.1	0.2	0.2	0.2	13.82	272.6
22/02/2022	11.00	15.4	31.5	26.4	0.2	0.3	0.2	13.84	269.9
22/02/2022	12.00	15.3	31.4	28.0	3.3	4.1	3.6	14.27	130.2
22/02/2022	13.00	14.7	30.1	27.1	6.6	8.3	7.4	14.34	121.7
22/02/2022	14.00	15.0	30.8	27.8	7.3	9.1	8.2	14.36	119.6
22/02/2022	15.00	15.1	31.0	27.2	0.8	1.0	0.9	14.18	182.1
22/02/2022	16.00	15.0	30.7	26.0	0.3	0.4	0.3	13.91	245.7
22/02/2022	17.00	15.3	31.4	26.8	0.1	0.2	0.1	13.97	242.7
22/02/2022	18.00	15.2	31.1	26.6	0.2	0.2	0.2	13.99	231.6
22/02/2022	19.00	14.4	29.6	25.1	0.1	0.2	0.2	13.93	239.4
22/02/2022	20.00	13.5	27.6	23.3	0.2	0.2	0.2	13.90	246.8
22/02/2022	21.00	10.7	22.0	18.6	0.3	0.4	0.3	13.92	248.0
22/02/2022	22.00	10.5	21.4	18.3	0.4	0.5	0.4	13.96	241.5
22/02/2022	23.00	9.8	20.1	17.3	0.5	0.6	0.5	14.02	235.0
23/02/2022	00.00	10.3	21.1	18.0	0.4	0.4	0.4	13.97	241.5
23/02/2022	07.00	11.3	23.3	19.7	0.4	0.5	0.4	13.90	255.0
23/02/2022	08.00	12.5	25.7	21.5	0.3	0.3	0.3	13.82	278.1
23/02/2022	09.00	10.1	20.7	17.7	0.3	0.4	0.4	13.98	247.6
23/02/2022	10.00	10.5	21.6	18.2	0.2	0.2	0.2	13.88	270.8

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

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

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



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

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

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

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

Rapporto di prova firmato digitalmente
ai sensi della normativa vigente

  <p>LAB N° 00175 L</p>	<p>Rapporto di prova n. 2200750-017</p>	<p>EP Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A Sp 7 km 9+430 13046 - Livorno Ferraris (VC)</p>
---	---	---

Tipologia di campione

EMISSIONI IN ATMOSFERA - valori rilevati da ns. tecnici

data inizio campionamento: 22/02/2022 data ricevimento: 02/03/2022 data fine fase analitica: 28/02/2022
data fine campionamento: 28/02/2022 data inizio fase analitica: 22/02/2022 data emissione: 28/03/2022

frequenza acquisizione dati 15 secondi
periodo mediazione dati 60 minuti

punto di emissione - sigla: **E11 camino 1 Turbogas 11**
lavorazione in corso: produzione energia elettrica
principali materie prime: GAS NATURALE
autorizzazione all'emissione: DM 0000490 del 25/11/2021

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

Data	Ora	NO _x	NO _x	NO _x	CO	CO	CO	O ₂	Produzione
			come NO ₂	come NO ₂					TG11
		ppm	mg/Nm ³	mg/Nm ³ (rif. 15 % O ₂)	ppm	mg/Nm ³	mg/Nm ³ (rif. 15 % O ₂)	%	MWe
23/02/2022	11.00	11.6	23.7	21.3	17.9	22.3	20.0	14.31	133.3
23/02/2022	12.00	13.3	27.3	24.5	16.6	20.8	18.6	14.31	131.0
23/02/2022	13.00	12.7	26.1	21.9	0.2	0.3	0.3	13.83	262.1
23/02/2022	14.00	13.2	27.0	22.6	0.1	0.2	0.1	13.85	258.7
23/02/2022	16.00	13.4	27.4	23.0	0.1	0.1	0.1	13.85	255.6
23/02/2022	17.00	12.4	25.4	21.5	0.1	0.2	0.1	13.89	246.2
23/02/2022	18.00	11.5	23.6	20.0	0.2	0.3	0.3	13.90	241.5
23/02/2022	19.00	10.7	22.0	18.5	0.2	0.3	0.2	13.89	247.1
23/02/2022	20.00	9.4	19.2	16.6	0.2	0.3	0.3	14.03	228.9
23/02/2022	21.00	11.4	23.3	19.5	0.3	0.3	0.3	13.84	268.8
23/02/2022	22.00	10.1	20.7	17.5	0.3	0.4	0.4	13.90	257.1
23/02/2022	23.00	9.5	19.5	16.5	0.4	0.4	0.4	13.93	252.6
24/02/2022	00.00	8.9	18.2	15.4	0.3	0.4	0.3	13.92	251.6
24/02/2022	07.00	9.6	19.6	16.6	0.8	1.0	0.8	13.91	250.6
24/02/2022	08.00	10.3	21.0	17.6	0.2	0.2	0.2	13.83	277.9
24/02/2022	09.00	10.3	21.1	17.7	0.2	0.3	0.3	13.84	276.8
24/02/2022	10.00	10.3	21.0	17.6	0.2	0.3	0.2	13.84	274.3
24/02/2022	11.00	11.1	22.8	19.1	0.1	0.2	0.2	13.85	271.5
24/02/2022	12.00	11.7	23.9	20.1	0.1	0.2	0.2	13.84	271.1
24/02/2022	13.00	12.4	25.5	21.4	0.2	0.3	0.2	13.84	269.7
24/02/2022	14.00	13.9	28.5	23.8	0.2	0.3	0.2	13.84	268.2
24/02/2022	15.00	13.7	28.0	23.4	0.3	0.3	0.3	13.84	266.1

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. 2200750-017	EP Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A Sp 7 km 9+430 13046 - Livorno Ferraris (VC)
---	---	-------------------------------------	--

Tipologia di campione

EMISSIONI IN ATMOSFERA - valori rilevati da ns. tecnici

data inizio campionamento: 22/02/2022 data ricevimento: 02/03/2022 data fine fase analitica: 28/02/2022
 data fine campionamento: 28/02/2022 data inizio fase analitica: 22/02/2022 data emissione: 28/03/2022

frequenza acquisizione dati: 15 secondi
 periodo mediazione dati: 60 minuti

punto di emissione - sigla: **E11 camino 1 Turbogas 11**
 lavorazione in corso: produzione energia elettrica
 principali materie prime: GAS NATURALE
 autorizzazione all'emissione: DM 0000490 del 25/11/2021

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

Data	Ora	NO _x ppm	NO _x come NO ₂ 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 TG11 MWe
24/02/2022	16.00	12.9	26.4	22.1	0.3	0.4	0.3	13.83	264.6
24/02/2022	17.00	12.6	25.9	21.7	0.3	0.4	0.3	13.84	263.1
24/02/2022	18.00	13.6	27.9	23.4	0.2	0.3	0.2	13.85	262.9
24/02/2022	19.00	13.6	27.8	23.4	0.4	0.5	0.4	13.85	265.8
24/02/2022	20.00	12.8	26.2	22.0	0.3	0.4	0.4	13.85	267.3
24/02/2022	21.00	12.7	26.0	21.8	0.4	0.4	0.4	13.85	269.7
24/02/2022	22.00	10.7	22.0	18.5	0.3	0.4	0.3	13.89	258.1
24/02/2022	23.00	9.4	19.3	16.4	0.3	0.3	0.3	13.94	249.4
28/02/2022	09:07-10:00 *	-	-	-	23.9	29.8	26.6	14.27	122.5
28/02/2022	11.00 *	13.6	27.8	24.8	-	-	-	14.27	128.4
Media:		12.3	25.2	21.4	1.3	1.6	1.4	13.93	
Incertezza:		-	-	± 1.5	-	-	± 0.1	± 0.38	
Limite		-	-	30	-	-	30	-	
Minimo:		8.9	18.2	15.4	0.1	0.1	0.1	13.72	
Massimo:		15.4	31.5	28.0	17.9	22.3	20.0	14.36	

* le medie contrassegnate da asterisco non vengono considerate per il calcolo dei valori medi, minimi, massimi e per il confronto con i limiti autorizzati (dalle 09:07 alle 10:13 l'impianto è in funzione sotto il minimo tecnico ambientale)

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

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

  <p>LAB N° 00175 L</p>	<p>Rapporto di prova n. 2200750-017</p>	<p>EP Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A. Sp 7 km 9+430 13046 - Livorno Ferraris (VC)</p>
--	---	---

Tipologia di campione

EMISSIONI IN ATMOSFERA - valori rilevati da ns. tecnici

data inizio campionamento: 21/02/2022 data ricevimento: 02/03/2022 data fine fase analitica: 02/03/2022
data fine campionamento: 28/02/2022 data inizio fase analitica: 21/02/2022 data emissione: 28/03/2022

punto di emissione - sigla: **E11 camino 1 Turbogas 11**
lavorazione in corso: produzione energia elettrica
principali materie prime: GAS NATURALE
autorizzazione all'emissione: DM 0000490 del 25/11/2021

Fattore di taratura tubo di Pitot: 0.84
Tipologia di condotto: liscio
Wall adjustment factor (WAF): 0.995

		RETICOLO DI VELOCITA'		
		Data:	21/02/2022	
		Orario:	14:00-15:00	
Boc- chello	Quota cm	Temp. °C	DP mm.c.a.	Velocità m/s
A	15	106	60.0	30.6
	48	105	58.0	30.0
	86	106	41.0	25.3
	132	106	33.0	22.7
	197	105	20.0	17.6
B	15	105	35.2	23.4
	48	106	37.5	24.2
	86	106	27.9	20.8
	132	105	25.4	19.9
	197	105	14.5	15.0
C	15	106	45.1	26.5
	48	106	37.0	24.0
	86	105	41.4	25.4
	132	105	28.9	21.2
	197	105	26.1	20.1
D	15	106	79.2	35.1
	48	106	73.1	33.7
	86	106	62.5	31.2
	132	105	52.2	28.5
	197	105	55.6	29.4
Valori Medi		106	42.7	25.2

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

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

 LAB N° 00175 L	 LAB N° 00175 L	Rapporto di prova n. 2200750-017	EP Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A. Sp 7 km 9+430 13046 - Livorno Ferraris (VC)
--	---	-------------------------------------	--

Tipologia di campione

EMISSIONI IN ATMOSFERA - valori rilevati da ns. tecnici

data inizio campionamento: 21/02/2022 data ricevimento: 02/03/2022 data fine fase analitica: 02/03/2022
data fine campionamento: 28/02/2022 data inizio fase analitica: 21/02/2022 data emissione: 28/03/2022

punto di emissione - sigla: **E11 camino 1 Turbogas 11**
lavorazione in corso: produzione energia elettrica
principali materie prime: GAS NATURALE
autorizzazione all'emissione: DM 0000490 del 25/11/2021

PARAMETRI FLUIDO DINAMICI

Diametro emissione	Temp.	Pressione Atm.	Pressione Statica	Pressione Diff.	Ossigeno	Biossido di Carbonio	Massa Molare	Umidità	Frazione Molare H ₂ O	Velocità effettiva	Portata effettiva	Portata Norm. Secca
D	Te	pbar	pe	Δp _i	O ₂	CO ₂	M	U	X _a	u	Qv _{ru}	Qv _{rs}
m	°C	Pascal	Pascal	Pascal	%	%	Kg/Kmole	g/Nm ³		m/s	m ³ /h	Nm ³ /h
6.600	106	98700	98445	418.7	13.72	4.06	28.17	80.8	0.091	25.2	3105034	1977397
Incertezza:	±1				±0.37	±0.20		±4.0		±0.6	±155252	

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

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

  <p>LAB N° 00175 L</p>	<p>Rapporto di prova n. 2200750-030</p>	<p>EP Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A Sp 7 km 9+430 13046 - Livorno Ferraris (VC)</p>
--	---	--

Tipologia di campione

EMISSIONI IN ATMOSFERA - valori rilevati da ns. tecnici

data inizio campionamento: 25/02/2022 data ricevimento: 02/03/2022 data fine fase analitica: 02/03/2022
data fine campionamento: 25/02/2022 data inizio fase analitica: 25/02/2022 data emissione: 28/03/2022

punto di emissione - sigla: **E12 camino 2 Turbogas 12**
lavorazione in corso: produzione energia elettrica
principali materie prime: GAS NATURALE
autorizzazione all'emissione: DM 0000490 del 25/11/2021

Parametro:	Metodo di campionamento e analisi:
Ossidi 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
Velocità e portata	UNI EN ISO 16911-1:2013 (solo Annex A)
Vapore acqueo (umidità)	UNI EN 14790:2017

Caratteristiche del punto di emissione

sezione di misura (m²) 34.19
direzione flusso alla sezione di misura: verticale
forma della sezione di misura: circolare

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



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

Condizioni di normalizzazione

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

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

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

  <p>LAB N° 00175 L</p>	<p>Rapporto di prova n. 2200750-030</p>	<p>EP Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A Sp 7 km 9+430 13046 - Livorno Ferraris (VC)</p>
---	---	---

Tipologia di campione

EMISSIONI IN ATMOSFERA - valori rilevati da ns. tecnici

data inizio campionamento: 25/02/2022 data ricevimento: 02/03/2022 data fine fase analitica: 25/02/2022
data fine campionamento: 25/02/2022 data inizio fase analitica: 25/02/2022 data emissione: 28/03/2022

frequenza acquisizione dati 15 secondi
periodo mediazione dati 60 minuti

punto di emissione - sigla: **E12 camino 2 Turbogas 12**
lavorazione in corso: produzione energia elettrica
principali materie prime: GAS NATURALE
autorizzazione all'emissione: DM 0000490 del 25/11/2021

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

Data	Ora	NO _x	NO _x	NO _x	CO	CO	CO	O ₂	Produzione
			come NO ₂	come NO ₂					TG12
		ppm	mg/Nm ³	mg/Nm ³ (rif. 15 % O ₂)	ppm	mg/Nm ³	mg/Nm ³ (rif. 15 % O ₂)	%	MWe
25/02/2022	08.00	8.3	17.1	14.2	0.5	0.7	0.6	13.77	268.2
25/02/2022	09.00	8.7	17.7	14.7	0.1	0.1	0.1	13.77	276.5
25/02/2022	10.00	8.8	18.1	15.1	0.1	0.1	0.1	13.78	273.7
25/02/2022	11.00	9.3	19.2	15.9	0.1	0.1	0.1	13.78	272.4
25/02/2022	12.00	9.8	20.0	16.7	0.1	0.1	0.1	13.79	272.7
25/02/2022	13.00	10.0	20.6	17.1	0.1	0.1	0.1	13.79	269.1
25/02/2022	14.00	10.3	21.2	17.6	0.1	0.1	0.1	13.77	265.3
25/02/2022	16.00	10.4	21.3	17.7	0.1	0.2	0.1	13.79	256.2
25/02/2022	17.00	10.5	21.5	17.9	0.4	0.4	0.4	13.80	256.7
25/02/2022	18.00	10.5	21.6	18.1	0.3	0.4	0.4	13.83	259.3
25/02/2022	19.00	10.1	20.7	17.4	0.3	0.4	0.4	13.85	261.9
25/02/2022	20.00	10.2	20.9	17.5	0.4	0.5	0.4	13.86	268.1
25/02/2022	21.00	10.3	21.0	17.7	0.4	0.5	0.4	13.87	271.4
25/02/2022	22.00	10.2	20.9	17.6	0.5	0.6	0.5	13.88	272.7
25/02/2022	23.00	9.8	20.1	17.0	0.8	1.0	0.8	13.93	254.9
Media:		9.8	20.1	16.8	0.3	0.4	0.3	13.82	
Incertezza:		-	-	± 1.2	-	-	± 0.1	± 0.37	
Limite		-	-	30	-	-	30	-	
Minimo:		8.3	17.1	14.2	0.1	0.1	0.1	13.77	
Massimo:		10.5	21.6	18.1	0.8	1.0	0.8	13.93	

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

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

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

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

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

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

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

Rapporto di prova firmato digitalmente
ai sensi della normativa vigente

  <p>LAB N° 00175 L</p>	<p>Rapporto di prova n. 2200750-030</p>	<p>EP Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A. Sp 7 km 9+430 13046 - Livorno Ferraris (VC)</p>
--	---	--

Tipologia di campione

EMISSIONI IN ATMOSFERA - valori rilevati da ns. tecnici

data inizio campionamento: 25/02/2022 data ricevimento: 02/03/2022 data fine fase analitica: 02/03/2022
data fine campionamento: 25/02/2022 data inizio fase analitica: 25/02/2022 data emissione: 28/03/2022

punto di emissione - sigla: **E12 camino 2 Turbogas 12**
lavorazione in corso: produzione energia elettrica
principali materie prime: GAS NATURALE
autorizzazione all'emissione: DM 0000490 del 25/11/2021

Fattore di taratura tubo di Pitot: 0.84
Tipologia di condotto: liscio
Wall adjustment factor (WAF): 0.995

		RETICOLO DI VELOCITA'		
		Data: 25/02/2022		
		Orario: 09:00-10:00		
Boc- chello	Quota cm	Temp. °C	DP mm.c.a.	Velocità m/s
A	15	108	62.4	31.0
	48	109	69.7	32.8
	86	108	62.2	30.9
	132	109	52.6	28.5
	197	108	44.8	26.3
B	15	109	59.8	30.4
	48	109	60.2	30.5
	86	108	49.4	27.6
	132	108	56.7	29.5
	197	108	51.9	28.3
C	15	109	44.3	26.1
	48	109	50.7	28.0
	86	108	44.8	26.3
	132	108	43.1	25.8
	197	108	36.7	23.8
D	15	109	56.7	29.6
	48	109	49.4	27.6
	86	108	51.4	28.1
	132	109	46.5	26.8
	197	108	44.6	26.2
Valori Medi		109	51.9	28.2

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

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

  <p>LAB N° 00175 L</p>	<p>Rapporto di prova n. 2200750-030</p>	<p>EP Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A. Sp 7 km 9+430 13046 - Livorno Ferraris (VC)</p>
--	---	--

Tipologia di campione

EMISSIONI IN ATMOSFERA - valori rilevati da ns. tecnici

data inizio campionamento: 25/02/2022 data ricevimento: 02/03/2022 data fine fase analitica: 02/03/2022
data fine campionamento: 25/02/2022 data inizio fase analitica: 25/02/2022 data emissione: 28/03/2022

punto di emissione - sigla: **E12 camino 2 Turbogas 12**
lavorazione in corso: produzione energia elettrica
principali materie prime: GAS NATURALE
autorizzazione all'emissione: DM 0000490 del 25/11/2021

PARAMETRI FLUIDO DINAMICI

Diametro emissione	Temp.	Pressione Atm.	Pressione Statica	Pressione Diff.	Ossigeno	Biossido di Carbonio	Massa Molare	Umidità	Frazione Molare H ₂ O	Velocità effettiva	Portata effettiva	Portata Norm. Secca
D	Te	pbar	pe	Δp _i	O ₂	CO ₂	M	U	X _a	u	Qv _{ru}	Qv _{rs}
m	°C	Pascal	Pascal	Pascal	%	%	Kg/Kmole	g/Nm ³		m/s	m ³ /h	Nm ³ /h
6.600	109	99770	99493	509.1	13.78	4.53	28.37	70.6	0.081	28.2	3470880	2241616
Incertezza:	±1				±0.37	±0.23		±3.5		±0.7	±173544	

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

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



EP Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A.

ALLEGATO N. 2A

ELABORAZIONI QAL2



J:\TDI\Ep Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A\Anno 2022\E11-E12\Report AST-QAL2\Relazione QAL2 TG11-AST TG12_220329.docx//TERLIZZI/mariani

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

Sede MONZA



Viale Elvezia, 2 – 20900 MONZA – MB – Tel. 039 2302306 – Fax 039 2301651 – e-mail info@tecnoimp.it



  <p>LAB N° 00175 L</p>	<p>QAL2 , TARATURA E CONVALIDA AMS - METODO DI PROVA: UNI EN 14181:2015</p> <p>Allegato al Rapporto di prova n. 2200750-017</p>	<p>EP Produzione</p> <p>Centrale Livorno Ferraris S.p.A.</p> <p>Sp 7 km 9+430 13046 Livorno Ferraris (VC)</p>
---	---	---

Punto di emissione E11 camino 1 Turbogas 11	
PARAMETRO: OSSIDI DI AZOTO	Analizzatore Siprocess UV600 S.N. N1_H6600110
Metodo del SME	continuo, NDUV
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) - Media oraria	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 mg/Nm ³ _{s,rif}

CAMPIONAMENTO			CONDIZIONI IMPIANTO		SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)					SISTEMA DI MISURA DELLE EMISSIONI (SME)								SCOSTAMENTO	
Data	Ora (solare)	Durata	Produzione TG11	Minimo tecnico TG11	NO _x y _i	T t _i	P p _i	O ₂ o _i	Umidità hi	NO _x y _{i,s,rif}	NO _x x _i	T t _i	P p _i	O ₂ o _i	Umidità hi	NO _x Ŷ _i	NO _x Ŷ _{i,s,rif}	D _i = y _{i,s,rif} - Ŷ _{i,s,rif}	(D _i - D _{i,med}) ²
		min	MWe	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
22/02/22	07.00	60	159,6	120,2	28,3	0,0	1013	13,95	0,0	24,1	27,4	0,0	1013	14,42	0,0	28,1	25,6	-1,53	0,19
22/02/22	08.00	60	268,3	117,6	28,7	0,0	1013	13,72	0,0	23,7	27,3	0,0	1013	14,19	0,0	28,0	24,6	-0,98	0,01
22/02/22	09.00	53	245,4	115,5	23,7	0,0	1013	13,79	0,0	19,7	23,1	0,0	1013	14,30	0,0	23,7	21,2	-1,53	0,19
22/02/22	10.00	60	272,6	113,1	30,0	0,0	1013	13,82	0,0	25,1	28,8	0,0	1013	14,14	0,0	29,5	25,8	-0,67	0,18
22/02/22	11.00	60	269,9	111,3	31,5	0,0	1013	13,84	0,0	26,4	29,4	0,0	1013	14,16	0,0	30,1	26,4	0,00	1,20
22/02/22	12.00	60	130,2	110,3	31,4	0,0	1013	14,27	0,0	28,0	29,9	0,0	1013	14,60	0,0	30,6	28,7	-0,66	0,19
22/02/22	13.00	60	121,7	109,5	30,1	0,0	1013	14,34	0,0	27,1	29,4	0,0	1013	14,69	0,0	30,1	28,6	-1,44	0,12
22/02/22	14.00	60	119,6	108,5	30,8	0,0	1013	14,36	0,0	27,8	28,9	0,0	1013	14,70	0,0	29,6	28,2	-0,36	0,54
22/02/22	15.00	60	182,1	106,9	31,0	0,0	1013	14,18	0,0	27,2	28,4	0,0	1013	14,53	0,0	29,1	27,0	0,26	1,84
22/02/22	16.00	60	245,7	105,9	30,7	0,0	1013	13,91	0,0	26,0	28,6	0,0	1013	14,26	0,0	29,3	26,1	-0,07	1,05
22/02/22	17.00	60	242,7	105,7	31,4	0,0	1013	13,97	0,0	26,8	29,1	0,0	1013	14,33	0,0	29,8	26,8	-0,02	1,16
22/02/22	18.00	60	231,6	105,6	31,1	0,0	1013	13,99	0,0	26,6	28,7	0,0	1013	14,34	0,0	29,3	26,4	0,20	1,68
22/02/22	19.00	60	239,4	106,8	29,6	0,0	1013	13,93	0,0	25,1	27,3	0,0	1013	14,27	0,0	28,0	25,0	0,14	1,52
22/02/22	20.00	60	246,8	108,3	27,6	0,0	1013	13,90	0,0	23,3	25,9	0,0	1013	14,24	0,0	26,5	23,5	-0,19	0,83
22/02/22	21.00	60	248,0	112,1	22,0	0,0	1013	13,92	0,0	18,6	19,9	0,0	1013	14,26	0,0	20,4	18,2	0,46	2,43
22/02/22	22.00	60	241,5	113,6	21,4	0,0	1013	13,96	0,0	18,3	19,9	0,0	1013	14,30	0,0	20,4	18,3	0,01	1,23
22/02/22	23.00	60	235,0	113,2	20,1	0,0	1013	14,02	0,0	17,3	18,7	0,0	1013	14,34	0,0	19,2	17,3	0,00	1,21
23/02/22	00.00	60	241,5	113,9	21,1	0,0	1013	13,97	0,0	18,0	19,0	0,0	1013	14,29	0,0	19,5	17,4	0,58	2,80
23/02/22	07.00	60	255,0	119,2	23,3	0,0	1013	13,90	0,0	19,7	21,3	0,0	1013	14,22	0,0	21,8	19,3	0,34	2,07
23/02/22	08.00	60	278,1	119,7	25,7	0,0	1013	13,82	0,0	21,5	23,4	0,0	1013	14,13	0,0	24,0	21,0	0,47	2,44
23/02/22	09.00	44	247,6	119,0	20,7	0,0	1013	13,98	0,0	17,7	19,1	0,0	1013	14,29	0,0	19,6	17,6	0,15	1,56
23/02/22	10.00	46	270,8	116,9	21,6	0,0	1013	13,88	0,0	18,2	22,6	0,0	1013	14,18	0,0	23,2	20,4	-2,20	1,22
23/02/22	11.00	60	133,3	109,7	23,7	0,0	1013	14,31	0,0	21,3	25,0	0,0	1013	14,63	0,0	25,6	24,1	-2,84	3,06
23/02/22	12.00	60	131,0	108,0	27,3	0,0	1013	14,31	0,0	24,5	28,0	0,0	1013	14,65	0,0	28,7	27,1	-2,57	2,17
23/02/22	13.00	60	262,1	104,8	26,1	0,0	1013	13,83	0,0	21,9	25,9	0,0	1013	14,18	0,0	26,5	23,3	-1,46	0,13
23/02/22	14.00	60	258,7	103,6	27,0	0,0	1013	13,85	0,0	22,6	26,9	0,0	1013	14,20	0,0	27,6	24,3	-1,69	0,35

  <p>LAB N° 00175 L</p>	<p>QAL2 , TARATURA E CONVALIDA AMS - METODO DI PROVA: UNI EN 14181:2015</p> <p>Allegato al Rapporto di prova n. 2200750-017</p>	<p>EP Produzione</p> <p>Centrale Livorno Ferraris S.p.A.</p> <p>Sp 7 km 9+430 13046 Livorno Ferraris (VC)</p>
---	---	---

Punto di emissione E11 camino 1 Turbogas 11	
PARAMETRO: OSSIDI DI AZOTO	Analizzatore Siprocess UV600 S.N. N1_H6600110
Metodo del SME	continuo, NDUV
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) - Media oraria	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 mg/Nm ³ _{s,rif}

CAMPIONAMENTO			CONDIZIONI IMPIANTO		SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)					SISTEMA DI MISURA DELLE EMISSIONI (SME)								SCOSTAMENTO	
Data	Ora (solare)	Durata	Produzione TG11	Minimo tecnico TG11	NO _x y _i	T t _i	P p _i	O ₂ o _i	Umidità hi	NO _x y _{i,s,rif}	NO _x x _i	T t _i	P p _i	O ₂ o _i	Umidità hi	NO _x Ŷ _i	NO _x Ŷ _{i,s,rif}	D _i = y _{i,s,rif} - Ŷ _{i,s,rif}	(D _i - D _{i,med}) ²
		min	MWe	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
23/02/22	16.00	60	255,6	102,8	27,4	0,0	1013	13,85	0,0	23,0	27,2	0,0	1013	14,21	0,0	27,9	24,6	-1,63	0,28
23/02/22	17.00	60	246,2	103,0	25,4	0,0	1013	13,89	0,0	21,5	25,2	0,0	1013	14,25	0,0	25,8	23,0	-1,51	0,17
23/02/22	18.00	60	241,5	103,7	23,6	0,0	1013	13,90	0,0	20,0	23,1	0,0	1013	14,26	0,0	23,7	21,1	-1,09	0,00
23/02/22	19.00	60	247,1	105,2	22,0	0,0	1013	13,89	0,0	18,5	21,9	0,0	1013	14,23	0,0	22,4	19,9	-1,34	0,06
23/02/22	20.00	60	228,9	105,2	19,2	0,0	1013	14,03	0,0	16,6	18,9	0,0	1013	14,37	0,0	19,4	17,6	-1,01	0,01
23/02/22	21.00	60	268,8	106,9	23,3	0,0	1013	13,84	0,0	19,5	23,3	0,0	1013	14,17	0,0	23,9	21,0	-1,49	0,16
23/02/22	22.00	60	257,1	107,2	20,7	0,0	1013	13,90	0,0	17,5	20,7	0,0	1013	14,23	0,0	21,2	18,8	-1,32	0,05
23/02/22	23.00	60	252,6	107,4	19,5	0,0	1013	13,93	0,0	16,5	19,6	0,0	1013	14,26	0,0	20,1	17,9	-1,42	0,11
24/02/22	00.00	60	251,6	107,7	18,2	0,0	1013	13,92	0,0	15,4	18,1	0,0	1013	14,26	0,0	18,6	16,6	-1,11	0,00
24/02/22	07.00	60	250,6	110,0	19,6	0,0	1013	13,91	0,0	16,6	19,9	0,0	1013	14,22	0,0	20,4	18,1	-1,44	0,12
24/02/22	08.00	60	277,9	110,8	21,0	0,0	1013	13,83	0,0	17,6	20,4	0,0	1013	14,13	0,0	21,0	18,3	-0,70	0,16
24/02/22	09.00	55	276,8	110,3	21,1	0,0	1013	13,84	0,0	17,7	20,4	0,0	1013	14,14	0,0	20,9	18,3	-0,62	0,23
24/02/22	10.00	60	274,3	111,1	21,0	0,0	1013	13,84	0,0	17,6	20,7	0,0	1013	14,16	0,0	21,2	18,6	-0,97	0,02
24/02/22	11.00	60	271,5	114,6	22,8	0,0	1013	13,85	0,0	19,1	22,5	0,0	1013	14,17	0,0	23,1	20,3	-1,20	0,01
24/02/22	12.00	60	271,1	113,1	23,9	0,0	1013	13,84	0,0	20,1	23,6	0,0	1013	14,18	0,0	24,2	21,2	-1,17	0,01
24/02/22	13.00	60	269,7	112,2	25,5	0,0	1013	13,84	0,0	21,4	25,3	0,0	1013	14,18	0,0	25,9	22,8	-1,42	0,11
24/02/22	14.00	60	268,2	111,3	28,5	0,0	1013	13,84	0,0	23,8	28,8	0,0	1013	14,18	0,0	29,5	25,9	-2,09	1,00
24/02/22	15.00	60	266,1	110,8	28,0	0,0	1013	13,84	0,0	23,4	28,1	0,0	1013	14,18	0,0	28,8	25,4	-1,92	0,67
24/02/22	16.00	60	264,6	110,3	26,4	0,0	1013	13,83	0,0	22,1	26,6	0,0	1013	14,18	0,0	27,2	23,9	-1,86	0,58
24/02/22	17.00	60	263,1	110,1	25,9	0,0	1013	13,84	0,0	21,7	26,8	0,0	1013	14,19	0,0	27,5	24,2	-2,51	1,99
24/02/22	18.00	60	262,9	110,1	27,9	0,0	1013	13,85	0,0	23,4	29,0	0,0	1013	14,20	0,0	29,7	26,2	-2,81	2,94
24/02/22	19.00	60	265,8	110,6	27,8	0,0	1013	13,85	0,0	23,4	28,5	0,0	1013	14,19	0,0	29,2	25,7	-2,39	1,67
24/02/22	20.00	60	267,3	112,1	26,2	0,0	1013	13,85	0,0	22,0	26,8	0,0	1013	14,18	0,0	27,4	24,1	-2,14	1,10
24/02/22	21.00	60	269,7	112,8	26,0	0,0	1013	13,85	0,0	21,8	26,8	0,0	1013	14,17	0,0	27,4	24,1	-2,23	1,29
24/02/22	22.00	60	258,1	114,0	22,0	0,0	1013	13,89	0,0	18,5	22,6	0,0	1013	14,21	0,0	23,1	20,4	-1,89	0,63
24/02/22	23.00	60	249,4	114,9	19,3	0,0	1013	13,94	0,0	16,4	19,9	0,0	1013	14,25	0,0	20,4	18,2	-1,75	0,43



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



LAB N° 00175 L

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

Allegato al Rapporto di prova n. 2200750-017

EP Produzione

Centrale Livorno Ferraris S.p.A.

Sp 7 km 9+430 13046 Livorno Ferraris (VC)

Punto di emissione E11 camino 1 Turbogas 11

PARAMETRO: OSSIDI DI AZOTO

Analizzatore Siprocess UV600 S.N. N1_H6600110

Metodo del SME	continuo, NDUV
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) - Media oraria	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 mg/Nm ³ _{s,rif}

CAMPIONAMENTO			CONDIZIONI IMPIANTO		SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)					SISTEMA DI MISURA DELLE EMISSIONI (SME)								SCOSTAMENTO	
Data	Ora (solare)	Durata	Produzione	Minimo tecnico	NO _x	T	P	O ₂	Umidità	NO _x	NO _x	T	P	O ₂	Umidità	NO _x	NO _x		
			TG11	TG11	y _i	t _i	p _i	o _i	hi	y _{i,s,rif}	x _i	t _i	p _i	o _i	hi	Ŷ _i	Ŷ _{i,s,rif}	D _i = y _{i,s,rif} - Ŷ _{i,s,rif}	(D _i - D _{i,med}) ²
		min	MWe	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
28/02/22	11.00	60	128,4	120,5	27,8	0,0	1013	14,27	0,0	24,8	27,2	0,0	1013	14,62	0,0	27,9	26,2	-1,43	0,11
					Media y _i						Media x _i							D _{i,med} = Media D _i	Σ (D _i - D _{i,med}) ²
					25,2						24,6							-1,10	45,27

N 53
y_{i,s,rif max} - y_{i,s,rif min} 12,6 mg/Nm³_{s,rif}

y_{i,s,rif,max} - y_{i,s,rif,min}
>
massima incertezza ammissibile
(20 % ELV)

Elaborazione tipo A

FUNZIONE DI TARATURA		
Ŷ _i =	1,019	* x _i + 0,148
CAMPO DI VALIDITA'		
0,0	≤ Ŷ _{i,s,rif} ≤	31,54

TEST VARIABILITA'	
S _D	0,93
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	

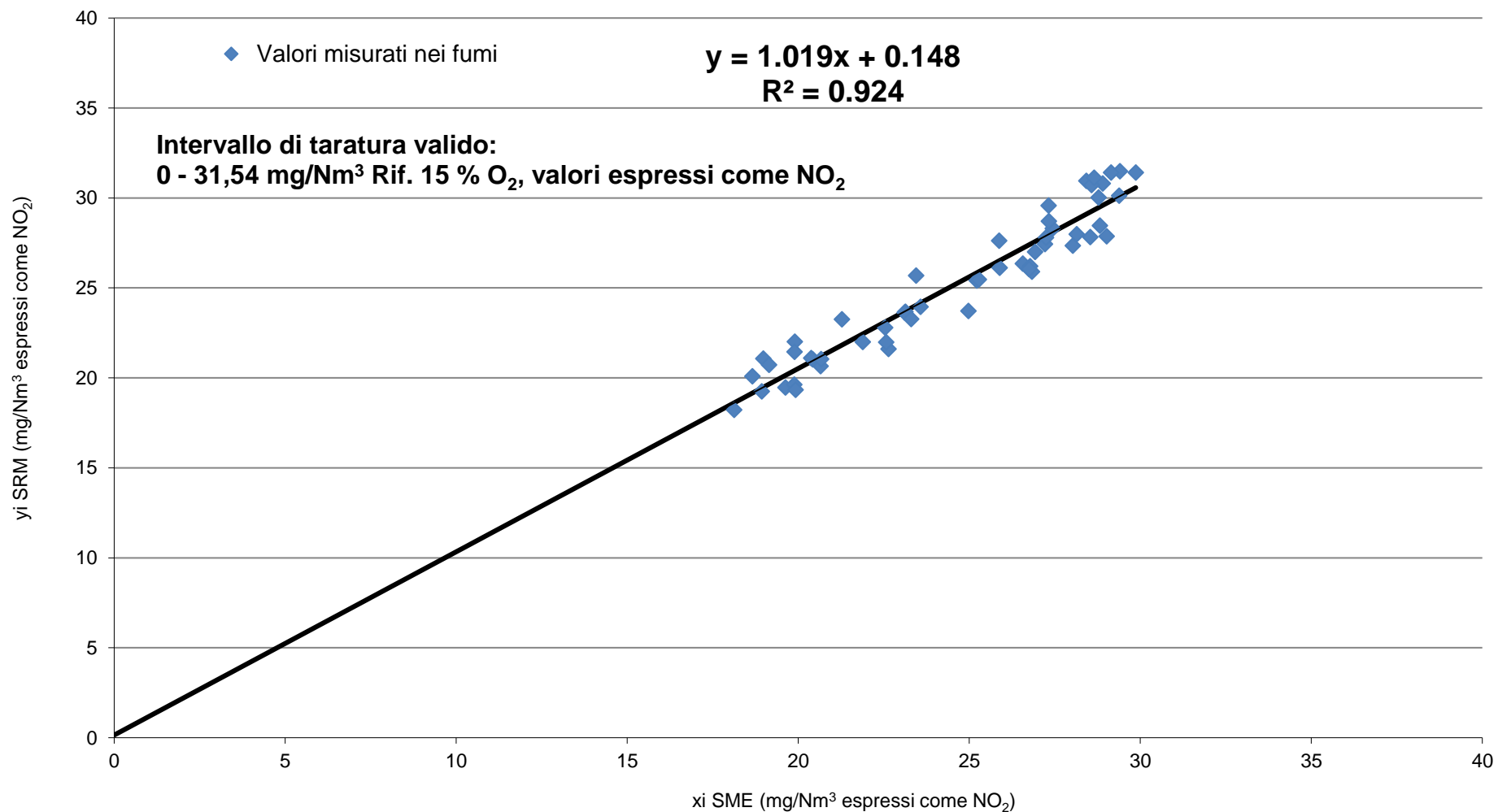
INTERVALLO DI CONFIDENZA SPERIMENTALE	
lc (mg/Nm ³)	1,85
lc (% ELV)	6,17



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 alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca ed espressione del dato come NO₂
x_i i-esimo valore dello SME alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca ed espressione del dato come NO₂
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
Ŷ_i i-esimo valore tarato dello SME alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca ed espressione del dato come NO₂
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 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



EP PRODUZIONE CENTRALE LIVORNO FERRARIS SpA
Funzione di taratura analizzatore NO_x SME TG11
(Elaborazione tipo A)



  <p>LAB N° 00175 L</p>	<p>QAL2 , TARATURA E CONVALIDA AMS - METODO DI PROVA: UNI EN 14181:2015</p> <p>Allegato al Rapporto di prova n. 2200750-017</p>	<p>EP Produzione</p> <p>Centrale Livorno Ferraris S.p.A.</p> <p>Sp 7 km 9+430 13046 Livorno Ferraris (VC)</p>
---	---	---



Punto di emissione E11 camino 1 Turbogas 11	
PARAMETRO: MONOSSIDO DI CARBONIO	Analizzatore Siemens Ultram 6E S.N. N1H6072
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) - Media oraria	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	10 % ELV = 3 mg/Nm ³ _{s,rif}

CAMPIONAMENTO			CONDIZIONI IMPIANTO		SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)						SISTEMA DI MISURA DELLE EMISSIONI (SME)						SCOSTAMENTO		
Data	Ora (solare)	Durata	Produzione	Minimo tecnico	CO	T	P	O ₂	Umidità	CO	CO	T	P	O ₂	Umidità	CO	CO	$D_i=y_{i,s,rif}-\bar{Y}_{i,s,rif}$	$(D_i-D_{i,med})^2$
		min	TG11	TG11	y_i	t_i	p_i	o_i	hi	$y_{i,s,rif}$	x_i	t_i	p_i	o_i	hi	\bar{Y}_i	$\bar{Y}_{i,s,rif}$	$D_i=y_{i,s,rif}-\bar{Y}_{i,s,rif}$	$(D_i-D_{i,med})^2$
			MWe	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
22/02/22	07.00	60	159,6	120,2	2,5	0,0	1013	13,95	0,0	2,1	3,9	0,0	1013	14,42	0,0	2,8	2,5	-0,41	0,09
22/02/22	08.00	60	268,3	117,6	0,3	0,0	1013	13,72	0,0	0,2	1,4	0,0	1013	14,19	0,0	0,3	0,2	0,01	0,01
22/02/22	09.00	53	245,4	115,5	0,4	0,0	1013	13,79	0,0	0,3	1,4	0,0	1013	14,30	0,0	0,3	0,2	0,06	0,02
22/02/22	10.00	60	272,6	113,1	0,2	0,0	1013	13,82	0,0	0,2	1,4	0,0	1013	14,14	0,0	0,2	0,2	-0,01	0,01
22/02/22	11.00	60	269,9	111,3	0,3	0,0	1013	13,84	0,0	0,2	1,4	0,0	1013	14,16	0,0	0,2	0,2	0,02	0,01
22/02/22	12.00	60	130,2	110,3	4,1	0,0	1013	14,27	0,0	3,6	5,3	0,0	1013	14,60	0,0	4,3	4,0	-0,38	0,08
22/02/22	13.00	60	121,7	109,5	8,3	0,0	1013	14,34	0,0	7,4	9,9	0,0	1013	14,69	0,0	9,0	8,6	-1,13	1,07
22/02/22	14.00	60	119,6	108,5	9,1	0,0	1013	14,36	0,0	8,2	10,6	0,0	1013	14,70	0,0	9,8	9,3	-1,09	0,99
22/02/22	15.00	60	182,1	106,9	1,0	0,0	1013	14,18	0,0	0,9	2,4	0,0	1013	14,53	0,0	1,3	1,2	-0,33	0,05
22/02/22	16.00	60	245,7	105,9	0,4	0,0	1013	13,91	0,0	0,3	1,4	0,0	1013	14,26	0,0	0,2	0,2	0,09	0,04
22/02/22	17.00	60	242,7	105,7	0,2	0,0	1013	13,97	0,0	0,1	1,4	0,0	1013	14,33	0,0	0,2	0,2	-0,05	0,00
22/02/22	18.00	60	231,6	105,6	0,2	0,0	1013	13,99	0,0	0,2	1,4	0,0	1013	14,34	0,0	0,2	0,2	-0,02	0,01
22/02/22	19.00	60	239,4	106,8	0,2	0,0	1013	13,93	0,0	0,2	1,3	0,0	1013	14,27	0,0	0,2	0,2	-0,01	0,01
22/02/22	20.00	60	246,8	108,3	0,2	0,0	1013	13,90	0,0	0,2	1,3	0,0	1013	14,24	0,0	0,2	0,1	0,04	0,02
22/02/22	21.00	60	248,0	112,1	0,4	0,0	1013	13,92	0,0	0,3	1,4	0,0	1013	14,26	0,0	0,2	0,2	0,17	0,07
22/02/22	22.00	60	241,5	113,6	0,5	0,0	1013	13,96	0,0	0,4	1,4	0,0	1013	14,30	0,0	0,3	0,2	0,22	0,10
22/02/22	23.00	60	235,0	113,2	0,6	0,0	1013	14,02	0,0	0,5	1,4	0,0	1013	14,34	0,0	0,3	0,3	0,24	0,12
23/02/22	00.00	60	241,5	113,9	0,4	0,0	1013	13,97	0,0	0,4	1,4	0,0	1013	14,29	0,0	0,3	0,2	0,14	0,06
23/02/22	07.00	60	255,0	119,2	0,5	0,0	1013	13,90	0,0	0,4	1,7	0,0	1013	14,22	0,0	0,5	0,4	-0,02	0,01
23/02/22	08.00	60	278,1	119,7	0,3	0,0	1013	13,82	0,0	0,3	1,5	0,0	1013	14,13	0,0	0,3	0,3	0,00	0,01
23/02/22	09.00	44	247,6	119,0	0,4	0,0	1013	13,98	0,0	0,4	1,6	0,0	1013	14,29	0,0	0,4	0,4	-0,03	0,01
23/02/22	10.00	46	270,8	116,9	0,2	0,0	1013	13,88	0,0	0,2	1,5	0,0	1013	14,18	0,0	0,3	0,3	-0,12	0,00
23/02/22	11.00	60	133,3	109,7	22,3	0,0	1013	14,31	0,0	20,0	22,6	0,0	1013	14,63	0,0	22,1	20,8	-0,81	0,50
23/02/22	12.00	60	131,0	108,0	20,8	0,0	1013	14,31	0,0	18,6	21,1	0,0	1013	14,65	0,0	20,6	19,5	-0,83	0,54
23/02/22	13.00	60	262,1	104,8	0,3	0,0	1013	13,83	0,0	0,3	1,4	0,0	1013	14,18	0,0	0,2	0,2	0,06	0,03
23/02/22	14.00	60	258,7	103,6	0,2	0,0	1013	13,85	0,0	0,1	1,3	0,0	1013	14,20	0,0	0,2	0,2	-0,02	0,01

  <p>LAB N° 00175 L</p>	<p>QAL2 , TARATURA E CONVALIDA AMS - METODO DI PROVA: UNI EN 14181:2015</p> <p>Allegato al Rapporto di prova n. 2200750-017</p>	<p>EP Produzione</p> <p>Centrale Livorno Ferraris S.p.A.</p> <p>Sp 7 km 9+430 13046 Livorno Ferraris (VC)</p>
---	---	---

Punto di emissione E11 camino 1 Turbogas 11	
PARAMETRO: MONOSSIDO DI CARBONIO	Analizzatore Siemens Ultram 6E S.N. N1H6072
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) - Media oraria	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	10 % ELV = 3 mg/Nm ³ _{s,rif}

CAMPIONAMENTO			CONDIZIONI IMPIANTO		SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)						SISTEMA DI MISURA DELLE EMISSIONI (SME)						SCOSTAMENTO		
Data	Ora (solare)	Durata	Produzione	Minimo tecnico	CO	T	P	O ₂	Umidità	CO	CO	T	P	O ₂	Umidità	CO	CO	$D_i=y_{i,s,ref}-\bar{Y}_{i,s,ref}$	$(D_i-D_{i,med})^2$
			TG11	TG11	y_i	t_i	p_i	o_i	hi	$y_{i,s,ref}$	x_i	t_i	p_i	o_i	hi	\bar{Y}_i	$\bar{Y}_{i,s,ref}$		
		min	MWe	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	(mg/Nm ³ _{s,ref}) ²
23/02/22	16.00	60	255,6	102,8	0,1	0,0	1013	13,85	0,0	0,1	1,4	0,0	1013	14,21	0,0	0,3	0,3	-0,18	0,01
23/02/22	17.00	60	246,2	103,0	0,2	0,0	1013	13,89	0,0	0,1	1,4	0,0	1013	14,25	0,0	0,3	0,2	-0,10	0,00
23/02/22	18.00	60	241,5	103,7	0,3	0,0	1013	13,90	0,0	0,3	1,4	0,0	1013	14,26	0,0	0,3	0,2	0,03	0,02
23/02/22	19.00	60	247,1	105,2	0,3	0,0	1013	13,89	0,0	0,2	1,4	0,0	1013	14,23	0,0	0,2	0,2	0,02	0,01
23/02/22	20.00	60	228,9	105,2	0,3	0,0	1013	14,03	0,0	0,3	1,4	0,0	1013	14,37	0,0	0,3	0,2	0,01	0,01
23/02/22	21.00	60	268,8	106,9	0,3	0,0	1013	13,84	0,0	0,3	1,4	0,0	1013	14,17	0,0	0,2	0,2	0,11	0,05
23/02/22	22.00	60	257,1	107,2	0,4	0,0	1013	13,90	0,0	0,4	1,4	0,0	1013	14,23	0,0	0,2	0,2	0,14	0,06
23/02/22	23.00	60	252,6	107,4	0,4	0,0	1013	13,93	0,0	0,4	1,4	0,0	1013	14,26	0,0	0,3	0,3	0,12	0,05
24/02/22	00.00	60	251,6	107,7	0,4	0,0	1013	13,92	0,0	0,3	1,4	0,0	1013	14,26	0,0	0,3	0,2	0,07	0,03
24/02/22	07.00	60	250,6	110,0	1,0	0,0	1013	13,91	0,0	0,8	2,6	0,0	1013	14,22	0,0	1,5	1,3	-0,46	0,13
24/02/22	08.00	60	277,9	110,8	0,2	0,0	1013	13,83	0,0	0,2	1,5	0,0	1013	14,13	0,0	0,3	0,3	-0,13	0,00
24/02/22	09.00	55	276,8	110,3	0,3	0,0	1013	13,84	0,0	0,3	1,5	0,0	1013	14,14	0,0	0,3	0,3	-0,04	0,00
24/02/22	10.00	60	274,3	111,1	0,3	0,0	1013	13,84	0,0	0,2	1,5	0,0	1013	14,16	0,0	0,3	0,3	-0,06	0,00
24/02/22	11.00	60	271,5	114,6	0,2	0,0	1013	13,85	0,0	0,2	1,5	0,0	1013	14,17	0,0	0,3	0,3	-0,13	0,00
24/02/22	12.00	60	271,1	113,1	0,2	0,0	1013	13,84	0,0	0,2	1,4	0,0	1013	14,18	0,0	0,3	0,2	-0,09	0,00
24/02/22	13.00	60	269,7	112,2	0,3	0,0	1013	13,84	0,0	0,2	1,4	0,0	1013	14,18	0,0	0,2	0,2	-0,01	0,01
24/02/22	14.00	60	268,2	111,3	0,3	0,0	1013	13,84	0,0	0,2	1,4	0,0	1013	14,18	0,0	0,2	0,2	0,02	0,01
24/02/22	15.00	60	266,1	110,8	0,3	0,0	1013	13,84	0,0	0,3	1,4	0,0	1013	14,18	0,0	0,3	0,2	0,03	0,02
24/02/22	16.00	60	264,6	110,3	0,4	0,0	1013	13,83	0,0	0,3	1,4	0,0	1013	14,18	0,0	0,3	0,2	0,07	0,03
24/02/22	17.00	60	263,1	110,1	0,4	0,0	1013	13,84	0,0	0,3	1,4	0,0	1013	14,19	0,0	0,3	0,2	0,07	0,03
24/02/22	18.00	60	262,9	110,1	0,3	0,0	1013	13,85	0,0	0,2	1,4	0,0	1013	14,20	0,0	0,3	0,2	0,01	0,01
24/02/22	19.00	60	265,8	110,6	0,5	0,0	1013	13,85	0,0	0,4	1,4	0,0	1013	14,19	0,0	0,3	0,2	0,17	0,07
24/02/22	20.00	60	267,3	112,1	0,4	0,0	1013	13,85	0,0	0,4	1,4	0,0	1013	14,18	0,0	0,3	0,2	0,13	0,05
24/02/22	21.00	60	269,7	112,8	0,4	0,0	1013	13,85	0,0	0,4	1,4	0,0	1013	14,17	0,0	0,3	0,2	0,14	0,06
24/02/22	22.00	60	258,1	114,0	0,4	0,0	1013	13,89	0,0	0,3	1,4	0,0	1013	14,21	0,0	0,3	0,3	0,08	0,03
24/02/22	23.00	60	249,4	114,9	0,3	0,0	1013	13,94	0,0	0,3	1,5	0,0	1013	14,25	0,0	0,3	0,3	0,00	0,01

  <p>LAB N° 00175 L</p>	<p>QAL2 , TARATURA E CONVALIDA AMS - METODO DI PROVA: UNI EN 14181:2015</p> <p>Allegato al Rapporto di prova n. 2200750-017</p>	<p>EP Produzione</p> <p>Centrale Livorno Ferraris S.p.A.</p> <p>Sp 7 km 9+430 13046 Livorno Ferraris (VC)</p>
---	---	---

Punto di emissione E11 camino 1 Turbogas 11	
PARAMETRO: MONOSSIDO DI CARBONIO	Analizzatore Siemens Ultram 6E S.N. N1H6072
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) - Media oraria	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	10 % ELV = 3 mg/Nm ³ _{s,rif}

CAMPIONAMENTO			CONDIZIONI IMPIANTO		SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)						SISTEMA DI MISURA DELLE EMISSIONI (SME)							SCOSTAMENTO	
Data	Ora (solare)	Durata	Produzione	Minimo tecnico	CO	T	P	O ₂	Umidità	CO	CO	T	P	O ₂	Umidità	CO	CO		
			TG11	TG11	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	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
28/02/22	09:07-10:00	54	122,5	124,2	29,8	0,0	1013	14,27	0,0	26,6	29,8	0,0	1013	14,61	0,0	29,6	27,8	-1,14	1,08
					Media y_i						Media x_i							$D_{i,med} = \text{Media } D_i$	$\sum (D_i - D_{i,med})^2$
					2,1						3,2							-0,10	5,64

N 53
 $y_{i,s,rif} \text{ max} - y_{i,s,rif} \text{ min}$ 26,6 mg/Nm³_{s,rif}

$y_{i,s,rif} \text{ max} - y_{i,s,rif} \text{ min}$
>
massima incertezza ammissibile
(10 % ELV)

Elaborazione tipo A

FUNZIONE DI TARATURA		
$\hat{Y}_i =$	1,033 * x_i	-1,205
CAMPO DI VALIDITA'		
0,0	$\leq \hat{Y}_{i,s,rif} \leq$	30,55

TEST VARIABILITA'	
S_D	0,33
k_v	0,9885
$\sigma_0 = PE/1.96$	1,53
$\sigma_0 k_v$	1,51
$S_D < \sigma_0 k_v$	esito test positivo

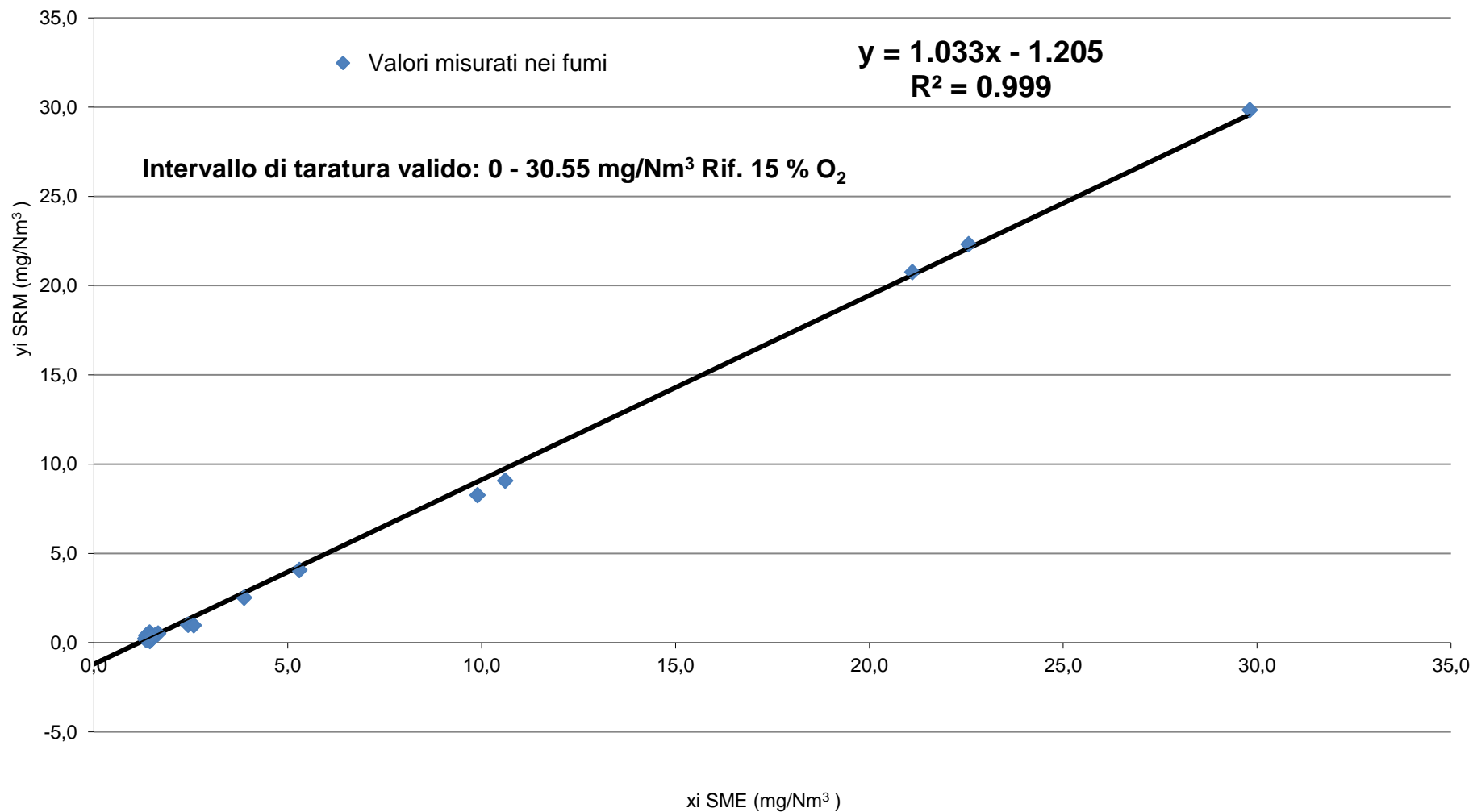
INTERVALLO DI CONFIDENZA SPERIMENTALE	
I_c (mg/Nm ³)	0,65
I_c (% ELV)	2,18

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 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

EP PRODUZIONE CENTRALE LIVORNO FERRARIS SpA
Funzione di taratura analizzatore CO SME TG11
(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. 2200750-017

EP Produzione
Centrale Livorno Ferraris S.p.A.
Sp 7 km 9+430 13046 Livorno Ferraris (VC)

Punto di emissione E11 camino 1 Turbogas 11

PARAMETRO: OSSIGENO

Analizzatore SIEMENS Oxymat 6 S.N. N1-W1-0281

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	Minimo tecnico	O ₂	O ₂	O ₂			
	(solare)		TG11	TG11	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	MWe	%	%	%	mg/Nm ³ _{s,rif}	(mg/Nm ³ _{s,rif}) ²	
22/02/22	07.00	60	159,6	120,2	13,95	14,42	14,07	-0,13	0,02	
22/02/22	08.00	60	268,3	117,6	13,72	14,19	13,85	-0,13	0,02	
22/02/22	09.00	53	245,4	115,5	13,79	14,30	13,96	-0,17	0,03	
22/02/22	10.00	60	272,6	113,1	13,82	14,14	13,80	0,02	0,00	
22/02/22	11.00	60	269,9	111,3	13,84	14,16	13,82	0,02	0,00	
22/02/22	12.00	60	130,2	110,3	14,27	14,60	14,25	0,02	0,00	
22/02/22	13.00	60	121,7	109,5	14,34	14,69	14,33	0,00	0,00	
22/02/22	14.00	60	119,6	108,5	14,36	14,70	14,35	0,01	0,00	
22/02/22	15.00	60	182,1	106,9	14,18	14,53	14,18	0,00	0,00	
22/02/22	16.00	60	245,7	105,9	13,91	14,26	13,92	-0,01	0,00	
22/02/22	17.00	60	242,7	105,7	13,97	14,33	13,99	-0,01	0,00	
22/02/22	18.00	60	231,6	105,6	13,99	14,34	13,99	-0,01	0,00	
22/02/22	19.00	60	239,4	106,8	13,93	14,27	13,93	0,00	0,00	
22/02/22	20.00	60	246,8	108,3	13,90	14,24	13,90	0,00	0,00	
22/02/22	21.00	60	248,0	112,1	13,92	14,26	13,92	0,00	0,00	
22/02/22	22.00	60	241,5	113,6	13,96	14,30	13,95	0,01	0,00	
22/02/22	23.00	60	235,0	113,2	14,02	14,34	14,00	0,02	0,00	
23/02/22	00.00	60	241,5	113,9	13,97	14,29	13,95	0,03	0,00	
23/02/22	07.00	60	255,0	119,2	13,90	14,22	13,88	0,02	0,00	
23/02/22	08.00	60	278,1	119,7	13,82	14,13	13,80	0,02	0,00	
23/02/22	09.00	44	247,6	119,0	13,98	14,29	13,95	0,03	0,00	
23/02/22	10.00	46	270,8	116,9	13,88	14,18	13,84	0,04	0,00	
23/02/22	11.00	60	133,3	109,7	14,31	14,63	14,28	0,02	0,00	
23/02/22	12.00	60	131,0	108,0	14,31	14,65	14,30	0,02	0,00	
23/02/22	13.00	60	262,1	104,8	13,83	14,18	13,84	-0,01	0,00	
23/02/22	14.00	60	258,7	103,6	13,85	14,20	13,86	-0,01	0,00	
23/02/22	16.00	60	255,6	102,8	13,85	14,21	13,87	-0,02	0,00	
23/02/22	17.00	60	246,2	103,0	13,89	14,25	13,91	-0,02	0,00	
23/02/22	18.00	60	241,5	103,7	13,90	14,26	13,91	-0,01	0,00	
23/02/22	19.00	60	247,1	105,2	13,89	14,23	13,89	0,00	0,00	
23/02/22	20.00	60	228,9	105,2	14,03	14,37	14,02	0,00	0,00	
23/02/22	21.00	60	268,8	106,9	13,84	14,17	13,83	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 – Fax 031 7699199
www.tecnoimp.it e-mail info@tecnoimp.it
Cap. Soc. Euro 1.000.000 – C.F. 05100520153 – P.IVA 02061610131



LAB N° 00175 L

QAL2 , TARATURA E CONVALIDA AMS - METODO DI PROVA: UNI EN 14181:2015
Allegato al Rapporto di prova n. 2200750-017

EP Produzione
Centrale Livorno Ferraris S.p.A.
Sp 7 km 9+430 13046 Livorno Ferraris (VC)

Punto di emissione E11 camino 1 Turbogas 11

PARAMETRO: OSSIGENO

Analizzatore SIEMENS Oxymat 6 S.N. N1-W1-0281

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	Minimo tecnico	O ₂	O ₂	O ₂			
	(solare)		TG11	TG11	y_i	x_i	\hat{y}_i	$D_i = y_{i,s,ref} - \hat{y}_{i,s,ref}$	$(D_i - D_{i,med})^2$	
		min	MWe	MWe	%	%	%	mg/Nm ³ _{s,ref}	(mg/Nm ³ _{s,ref}) ²	
23/02/22	22.00	60	257,1	107,2	13,90	14,23	13,89	0,01	0,00	
23/02/22	23.00	60	252,6	107,4	13,93	14,26	13,92	0,01	0,00	
24/02/22	00.00	60	251,6	107,7	13,92	14,26	13,91	0,01	0,00	
24/02/22	07.00	60	250,6	110,0	13,91	14,22	13,88	0,03	0,00	
24/02/22	08.00	60	277,9	110,8	13,83	14,13	13,79	0,04	0,00	
24/02/22	09.00	55	276,8	110,3	13,84	14,14	13,81	0,03	0,00	
24/02/22	10.00	60	274,3	111,1	13,84	14,16	13,82	0,02	0,00	
24/02/22	11.00	60	271,5	114,6	13,85	14,17	13,83	0,01	0,00	
24/02/22	12.00	60	271,1	113,1	13,84	14,18	13,84	0,01	0,00	
24/02/22	13.00	60	269,7	112,2	13,84	14,18	13,84	0,01	0,00	
24/02/22	14.00	60	268,2	111,3	13,84	14,18	13,84	0,00	0,00	
24/02/22	15.00	60	266,1	110,8	13,84	14,18	13,84	-0,01	0,00	
24/02/22	16.00	60	264,6	110,3	13,83	14,18	13,84	0,00	0,00	
24/02/22	17.00	60	263,1	110,1	13,84	14,19	13,85	-0,01	0,00	
24/02/22	18.00	60	262,9	110,1	13,85	14,20	13,86	-0,01	0,00	
24/02/22	19.00	60	265,8	110,6	13,85	14,19	13,85	0,00	0,00	
24/02/22	20.00	60	267,3	112,1	13,85	14,18	13,84	0,01	0,00	
24/02/22	21.00	60	269,7	112,8	13,85	14,17	13,83	0,01	0,00	
24/02/22	22.00	60	258,1	114,0	13,89	14,21	13,87	0,02	0,00	
24/02/22	23.00	60	249,4	114,9	13,94	14,25	13,91	0,03	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 – Fax 031 7699199
www.tecnoimp.it e-mail info@tecnoimp.it
Cap. Soc. Euro 1.000.000 – C.F. 05100520153 – P.IVA 02061610131



LAB N° 00175 L

QAL2 , TARATURA E CONVALIDA AMS - METODO DI PROVA: UNI EN 14181:2015
Allegato al Rapporto di prova n. 2200750-017

EP Produzione
Centrale Livorno Ferraris S.p.A.
Sp 7 km 9+430 13046 Livorno Ferraris (VC)

Punto di emissione E11 camino 1 Turbogas 11

PARAMETRO: OSSIGENO

Analizzatore SIEMENS Oxymat 6 S.N. N1-W1-0281

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	Minimo tecnico	O ₂	O ₂	O ₂		
	(solare)		TG11	TG11	y _i	x _i	Ŷ _i	D _i = y _{i,s,rif} - Ŷ _{i,s,rif}	(D _i - D _{i,med}) ²
		min	MWe	MWe	%	%	%	mg/Nm ³ _{s,rif}	(mg/Nm ³ _{s,rif}) ²
28/02/22	11.00	60	128,4	120,5	14,27	14,62	14,27	0,01	0,00
					Media y _i	Media x _i		D _{i,med} = Media D _i	Σ(D _i - D _{i,med}) ²
					13,94	14,28		0,00	0,08

N	53	
y _{i,max} - y _{i,min}	0,6	%
y _{i,min}	13,7	%
15 % ELV	3,2	%
Z	0,01	%

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

Elaborazione
tipo B

TEST VARIABILITA'	
S _D	0,04
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

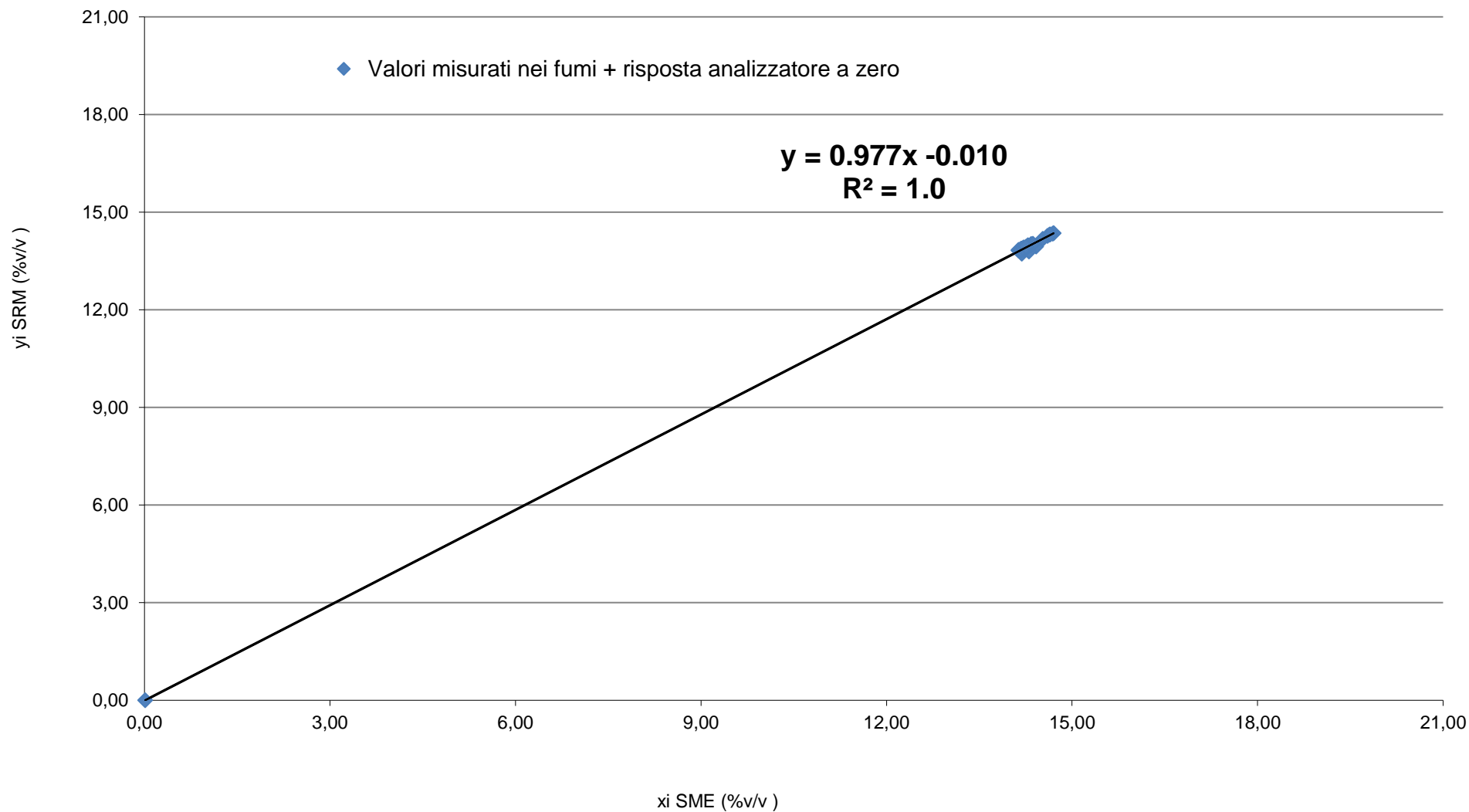
Ŷ_i = 0,977 * x_i - 0,010

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 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
Ŷ _i	i-esimo valore tarato dello SME alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), 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

EP PRODUZIONE CENTRALE LIVORNO FERRARIS SpA
Funzione di taratura analizzatore O₂ SME TG11
(Elaborazione tipo B)





EP Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A.

ALLEGATO N. 2B

ELABORAZIONI AST



LAB N° 00175 L

AST - Prova di sorveglianza annuale - METODO DI PROVA: UNI EN 14181:2015
Allegato al Rapporto di prova n. 2200750-030

EP Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A.
Sp 7 km 9+430 - 13046 Livorno Ferraris (VC)

Punto di emissione E12 camino 2 Turbogas 12

PARAMETRO: OSSIDI DI AZOTO	Analizzatore Siprocess UV600 S.N. N1H6600112
Metodo del SME	continuo, NDUV
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.)	20 %
Funzione di taratura (determinata durante la prova di QAL2)	$\hat{Y}_i = 0.997 \cdot x_i - 0.560$
Intervallo di taratura valido alle condizioni normalizzate (0°C, 1013 hPa, gas secco, 15 % O ₂)	Da 0 a 32,46 mg/Nm ³

CAMPIONAMENTO			CONDIZIONI IMPIANTO		SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)						SISTEMA DI MISURA DELLE EMISSIONI (SME)								SCOSTAMENTO	
Data	Ora	Durata	Produzione	Minimo tecnico	NO _x	T	P	O ₂	Umidità	NO _x	NO _x	T	P	O ₂	Umidità	NO _x	NO _x			
			TG12	TG12	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	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	
25/02/2022	08.00	60	268.2	122.1	17.1	0.0	1013	13.77	0.0	14.2	18.7	0.0	1013	13.98	0.0	18.1	15.5	-1.28	0.17	
25/02/2022	09.00	60	276.5	121.8	17.7	0.0	1013	13.77	0.0	14.7	19.4	0.0	1013	13.98	0.0	18.8	16.0	-1.32	0.15	
25/02/2022	10.00	60	273.7	119.4	18.1	0.0	1013	13.78	0.0	15.1	19.8	0.0	1013	13.99	0.0	19.2	16.4	-1.37	0.11	
25/02/2022	11.00	60	272.4	116.6	19.2	0.0	1013	13.78	0.0	15.9	20.8	0.0	1013	14.00	0.0	20.2	17.3	-1.38	0.10	
25/02/2022	12.00	60	272.7	114.6	20.0	0.0	1013	13.79	0.0	16.7	21.9	0.0	1013	14.00	0.0	21.3	18.2	-1.58	0.01	
25/02/2022	13.00	60	269.1	111.6	20.6	0.0	1013	13.79	0.0	17.1	22.6	0.0	1013	14.02	0.0	22.0	18.9	-1.80	0.01	
25/02/2022	14.00	60	265.3	109.8	21.2	0.0	1013	13.77	0.0	17.6	23.4	0.0	1013	14.00	0.0	22.8	19.5	-2.00	0.09	
25/02/2022	16.00	60	256.2	107.8	21.3	0.0	1013	13.79	0.0	17.7	23.7	0.0	1013	14.03	0.0	23.0	19.8	-2.14	0.20	
25/02/2022	17.00	60	256.7	107.5	21.5	0.0	1013	13.80	0.0	17.9	23.9	0.0	1013	14.03	0.0	23.3	20.0	-2.11	0.17	
25/02/2022	18.00	60	259.3	109.9	21.6	0.0	1013	13.83	0.0	18.1	23.7	0.0	1013	14.05	0.0	23.1	19.9	-1.85	0.02	
25/02/2022	19.00	60	261.9	112.7	20.7	0.0	1013	13.85	0.0	17.4	22.9	0.0	1013	14.04	0.0	22.3	19.2	-1.83	0.02	
25/02/2022	20.00	60	268.1	114.1	20.9	0.0	1013	13.86	0.0	17.5	23.1	0.0	1013	14.03	0.0	22.4	19.3	-1.79	0.01	
25/02/2022	21.00	60	271.4	115.1	21.0	0.0	1013	13.87	0.0	17.7	23.1	0.0	1013	14.03	0.0	22.4	19.3	-1.62	0.01	
25/02/2022	22.00	60	272.7	115.9	20.9	0.0	1013	13.88	0.0	17.6	23.1	0.0	1013	14.03	0.0	22.4	19.3	-1.73	0.00	
25/02/2022	23.00	60	254.9	117.0	20.1	0.0	1013	13.93	0.0	17.0	22.2	0.0	1013	14.09	0.0	21.5	18.7	-1.66	0.00	
					Media y_i						Media x_i						$D_{i,med} = \text{Media } D_i$		$\sum (D_i - D_{i,med})^2$	
					20.1						22.1						-1.70		1.07	

TEST DI VARIABILITA'	
N	15
S _D	0.28
k _v	0.9761
σ ₀ = PE/1.96	3.06
1.5 σ ₀ k _v	4.48
S _D < 1.5 σ ₀ k _v : esito test positivo	

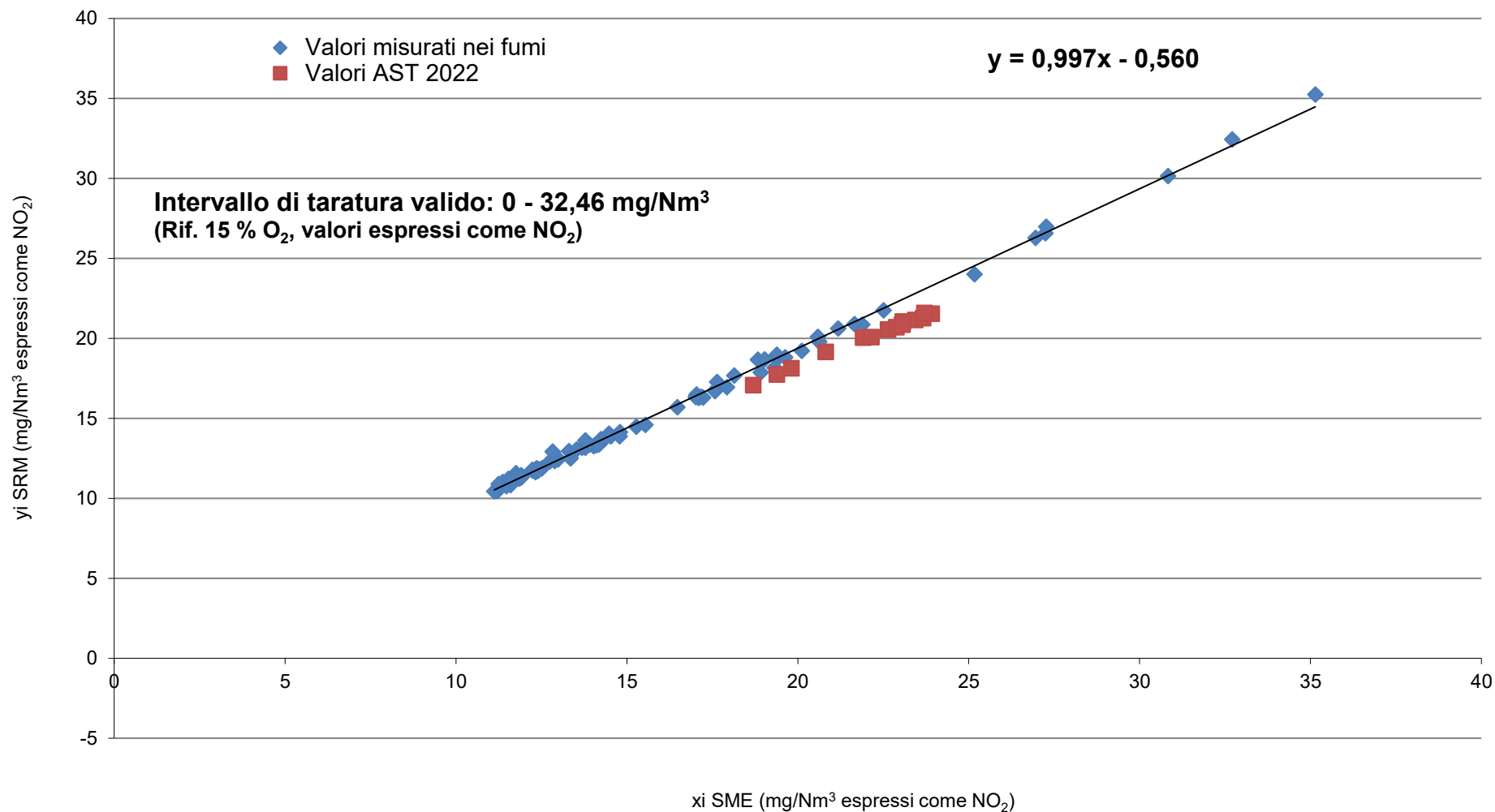
ACCETTAZIONE DELLA TARATURA	
ID _{i,med} I	1.70
t _{0.95/(N-1)}	1.761
t _{0.95/(N-1)} (S _D / √N) + σ ₀	3.19
ID _{i,med} I > t _{0.95/(N-1)} (S _D / √N) + σ ₀	
esito test positivo: taratura accettata	

LEGENDA:

N numero di campioni accoppiati nelle misurazioni parallele
y_i i-esimo valore del SRM alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca ed espressione del dato come NO₂
x_i i-esimo valore dello SME alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca ed espressione del dato come NO₂
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 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 NO₂
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 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%
t_{0.95/(N-1)} variabile casuale t di Student calcolate per un livello di fiducia del 95 % e per N-1 gradi di libertà

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

**EP Produzione Centrale di Livorno Ferraris SpA
Funzione di taratura analizzatore NO_x SME TG12
(QAL2 2020 - Elaborazione tipo A) + Valori AST 2022**





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



LAB N° 00175 L

AST - Prova di sorveglianza annuale - METODO DI PROVA: UNI EN 14181:2015
Allegato al Rapporto di prova n. 2200750-030

EP Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A.
Sp 7 km 9+430 - 13046 Livorno Ferraris (VC)

Punto di emissione E12 camino 2 Turbogas 12

PARAMETRO: MONOSSIDO DI CARBONIO	Analizzatore Siemens Ultramat 6E S.n. N1H6073
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. 152/2006 e s.m.i.)	10 %
Funzione di taratura (determinata durante la prova di QAL2)	$\hat{Y}_i = 1.084 * x_i - 0.200$
Intervallo di taratura valido alle condizioni normalizzate (0°C, 1013 hPa, gas secco, 15 % O ₂)	Da 0 a 33,97 mg/Nm ³

CAMPIONAMENTO			CONDIZIONI IMPIANTO		SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)						SISTEMA DI MISURA DELLE EMISSIONI (SME)						SCOSTAMENTO		
Data	Ora	Durata	Produzione	Minimo tecnico	CO	T	P	O ₂	Umidità	CO	CO	T	P	O ₂	Umidità	CO			CO
			TG12	TG12	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	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}	$(\text{mg/Nm}^3_{s,rif})^2$
25/02/2022	08.00	60	268.2	122.1	0.7	0.0	1013	13.77	0.0	0.6	0.7	0.0	1013	13.98	0.0	0.5	0.5	0.10	0.02
25/02/2022	09.00	60	276.5	121.8	0.1	0.0	1013	13.77	0.0	0.1	0.5	0.0	1013	13.98	0.0	0.4	0.3	-0.23	0.04
25/02/2022	10.00	60	273.7	119.4	0.1	0.0	1013	13.78	0.0	0.1	0.5	0.0	1013	13.99	0.0	0.3	0.3	-0.19	0.03
25/02/2022	11.00	60	272.4	116.6	0.1	0.0	1013	13.78	0.0	0.1	0.5	0.0	1013	14.00	0.0	0.3	0.3	-0.16	0.02
25/02/2022	12.00	60	272.7	114.6	0.1	0.0	1013	13.79	0.0	0.1	0.5	0.0	1013	14.00	0.0	0.3	0.3	-0.15	0.02
25/02/2022	13.00	60	269.1	111.6	0.1	0.0	1013	13.79	0.0	0.1	0.5	0.0	1013	14.02	0.0	0.3	0.3	-0.16	0.02
25/02/2022	14.00	60	265.3	109.8	0.1	0.0	1013	13.77	0.0	0.1	0.5	0.0	1013	14.00	0.0	0.3	0.2	-0.14	0.02
25/02/2022	16.00	60	256.2	107.8	0.2	0.0	1013	13.79	0.0	0.1	0.5	0.0	1013	14.03	0.0	0.4	0.3	-0.18	0.02
25/02/2022	17.00	60	256.7	107.5	0.4	0.0	1013	13.80	0.0	0.4	0.5	0.0	1013	14.03	0.0	0.3	0.3	0.11	0.02
25/02/2022	18.00	60	259.3	109.9	0.4	0.0	1013	13.83	0.0	0.4	0.5	0.0	1013	14.05	0.0	0.3	0.2	0.12	0.02
25/02/2022	19.00	60	261.9	112.7	0.4	0.0	1013	13.85	0.0	0.4	0.5	0.0	1013	14.04	0.0	0.3	0.3	0.10	0.01
25/02/2022	20.00	60	268.1	114.1	0.5	0.0	1013	13.86	0.0	0.4	0.5	0.0	1013	14.03	0.0	0.3	0.3	0.17	0.04
25/02/2022	21.00	60	271.4	115.1	0.5	0.0	1013	13.87	0.0	0.4	0.5	0.0	1013	14.03	0.0	0.3	0.3	0.14	0.03
25/02/2022	22.00	60	272.7	115.9	0.6	0.0	1013	13.88	0.0	0.5	0.5	0.0	1013	14.03	0.0	0.3	0.3	0.27	0.08
25/02/2022	23.00	60	254.9	117.0	1.0	0.0	1013	13.93	0.0	0.8	1.2	0.0	1013	14.09	0.0	1.1	0.9	-0.11	0.01
					Media y_i						Media x_i						$D_{i,med} = \text{Media } D_i$		$\sum (D_i - D_{i,med})^2$
					0.4						0.5						-0.02		0.39

TEST DI VARIABILITA'	
N	15
S_D	0.17
k_v	0.9761
$\sigma_0 = PE/1.96$	1.53
$1.5 \sigma_0 k_v$	2.24
$S_D < 1.5 \sigma_0 k_v$: esito test positivo	

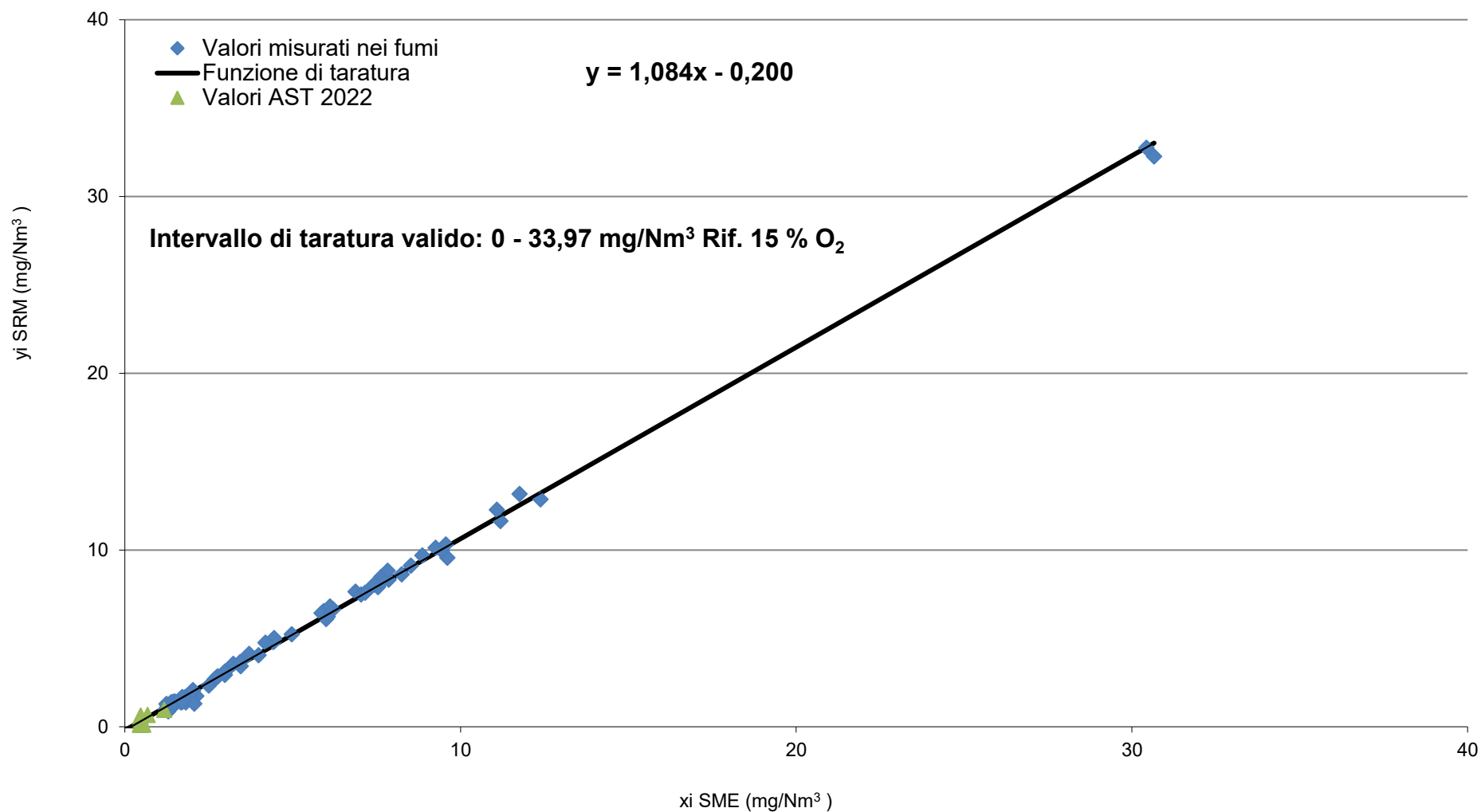
ACCETTAZIONE DELLA TARATURA	
$ID_{i,med}$	0.02
$t_{0.95(N-1)}$	1.761
$t_{0.95(N-1)} (S_D / \sqrt{N}) + \sigma_0$	1.61
$ID_{i,med} < t_{0.95(N-1)} (S_D / \sqrt{N}) + \sigma_0$	
esito test positivo: taratura accettata	

LEGENDA:

N numero di campioni accoppiati nelle misurazioni parallele
 y_i i-esimo valore del SRM alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca
 x_i i-esimo valore del AMS 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 dell'AMS alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca
 $\hat{Y}_{i,s,rif}$ i-esimo valore tarato dell'AMS 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%
 $t_{0.95(N-1)}$ variabile casuale t di Student calcolate per un livello di fiducia del 95 % e per N-1 gradi di libertà

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

**EP Produzione Centrale di Livorno Ferraris SpA
Funzione di taratura analizzatore CO SME TG12
(QAL2 2020 - Elaborazione tipo A) + Valori AST 2022**





EP Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A.



ALLEGATO N. 3

VERIFICHE DI LINEARITA' STRUMENTALE – EFFICIENZA CONVERTITORI

RAPPORTI DI PROVA N.

2200750-016 (TG11) - 2200750-029 (TG12)

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

  LAB N° 00175 L	Rapporto di prova n. 2200750-016	EP Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A. SP 7 Km 9+430 13046 Vercelli (VC)
Postazione: SME TG11	Analizzatore: SIEMENS Modello: Oxymat 6 s.n. N1-W6-0281	Gas analizzato : O ₂ Campo di misura : 0 - 25 %
Standard n° 543887 Concentrazione 20.75 %	Garanzia di stabilità standard: 13/03/2022	Data della verifica : 21/02/2022 Orario della verifica : 14:00-14:20

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	0.01	0.01	0.00	0.11
	b	0.01			
	c	0.00			
1	a	5.38	5.39	4.95	5.15
	b	5.39			
	c	5.39			
2	a	10.23	10.24	9.90	10.19
	b	10.24			
	c	10.24			
3	a	15.39	15.39	15.07	15.45
	b	15.39			
	c	15.40			
4	a	20.52	20.53	20.08	20.56
	b	20.53			
	c	20.53			
0	a	0.02	0.01	0.00	0.11
	b	0.01			
	c	0.01			

Verifiche eseguite con diluente di gas LNI Sonimix 2106-64 (s/n 3573) certificato SCS

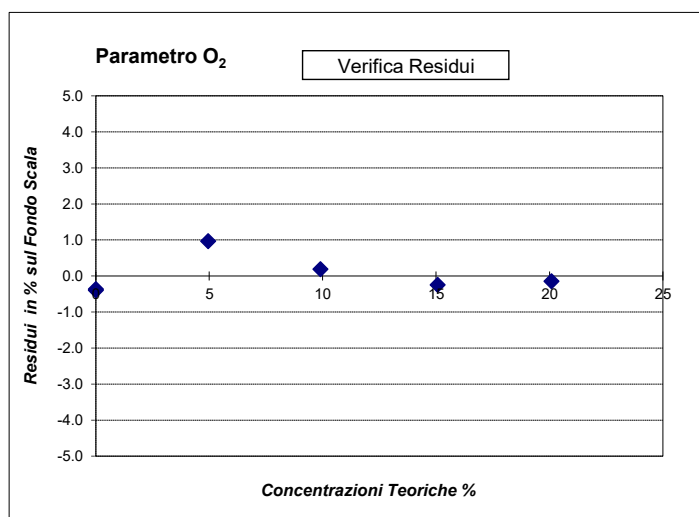
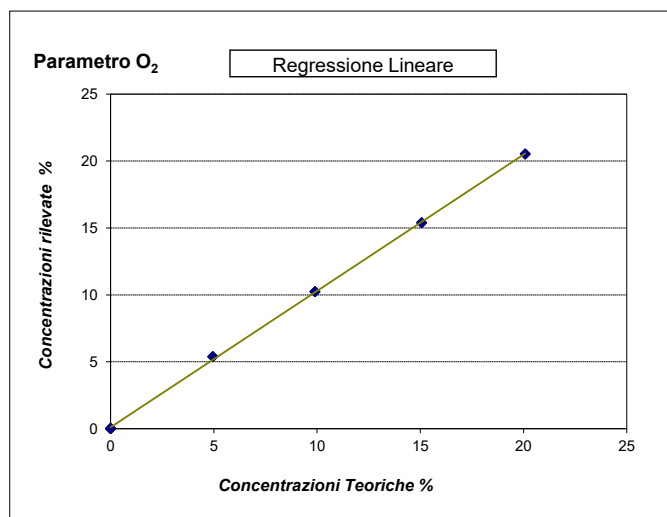
Caratteristiche Diluizione		
Livello di Concentrazione	Fattore di diluizione	Concentrazione teorica in % sul F.S.
c		%
0	0.0000	0.0
1	0.2384	19.8
2	0.4771	39.6
3	0.7261	60.3
4	0.9678	80.3

Parametri regressione lineare		
Intercepta A	Pendenza B	Correlazione R
0.1052	1.0187	0.99988

Errori strumentali		
Livello di Concentrazione	Residuo in %	Residuo in % sul F.S.
c	dc	dc _{rel}
0	-0.10	-0.39
1	0.24	0.97
2	0.05	0.19
3	-0.06	-0.25
4	-0.04	-0.15
0	-0.09	-0.37

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)

		Rapporto di prova n. 2200750-016	EP Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A. SP 7 Km 9+430 13046 Vercelli (VC)
LAB N° 00175 L		Postazione: SME TG11	Analizzatore: SIEMENS Modello: Ultramat 6E s.n. N1H6072
Standard n°	D477123	Garanzia di stabilità standard: 10/23	
Concentrazione	51.6 mg/Nm ³	Gas analizzato	CO
Campo di misura	0 - 50 mg/Nm ³	Data della verifica	21/02/2022
Orario della verifica	14:28 - 15:17		

Modalità misure		Valori di Concentrazione			
Livello di Concentrazione C	Ripetizione misura m_c	Concentrazione rilevata Y_{ci} mg/Nm ³	Concentrazione rilevata media Y_c mg/Nm ³	Concentrazione teorica X_i mg/Nm ³	Concentrazione teorica derivata da equazione X_i (corr.) mg/Nm ³
0	a	1.40	1.47	0.00	1.22
	b	1.50			
	c	1.50			
1	a	3.2	3.2	2.5	3.6
	b	3.3			
	c	3.2			
2	a	10.4	10.4	9.8	10.6
	b	10.4			
	c	10.5			
3	a	15.5	15.4	14.9	15.5
	b	15.4			
	c	15.4			
4	a	20.0	20.1	19.7	20.1
	b	20.2			
	c	20.2			
5	a	24.9	24.8	24.6	24.8
	b	24.7			
	c	24.7			
6	a	30.3	30.3	30.3	30.2
	b	30.3			
	c	30.4			
7	a	34.9	34.9	35.0	34.8
	b	34.8			
	c	34.9			
8	a	39.7	39.7	40.2	39.7
	b	39.7			
	c	39.8			
0	a	1.50	1.53	0.00	1.22
	b	1.50			
	c	1.60			

Verifiche eseguite con diluatore di gas LNI Sonimix 2106-64 (s/n 3573) certificato SCS

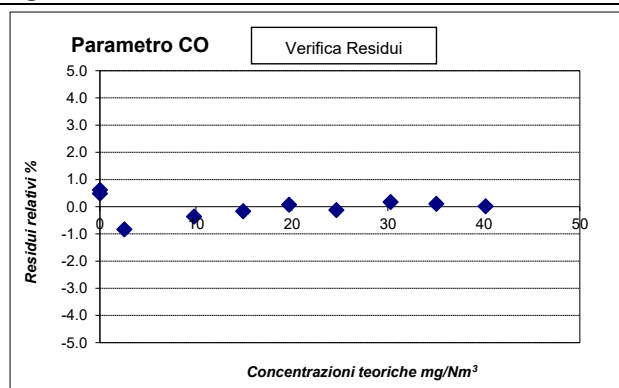
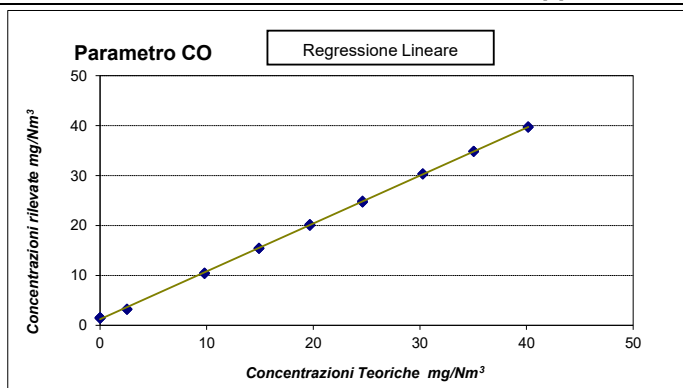
Caratteristiche Diluizione		
Livello di Concentrazione i	Fattore di diluizione	Concentrazione teorica in % sul F.S. %
0	0.0000	0.0
1	0.04901	5.1
2	0.1898	19.6
3	0.2888	29.8
4	0.3814	39.4
5	0.4771	49.3
6	0.5865	60.6
7	0.6788	70.1
8	0.7781	80.3
0	0.0000	0.0

Parametri regressione lineare		
Intercetta A	Pendenza B	Correlazione R
1.2227	0.9586	0.99988

Errori strumentali		
Livello di Concentrazione i	Residuo in mg/Nm ³ dc	Residuo in % sul F.S. dc_{rel}
0	0.24	0.49
1	-0.41	-0.83
2	-0.18	-0.36
3	-0.08	-0.16
4	0.04	0.07
5	-0.06	-0.13
6	0.09	0.17
7	0.06	0.11
8	0.01	0.02
9	0.31	0.62



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. 2200750-016	EP Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A. SP 7 Km 9+430 13046 Vercelli (VC)
Postazione: SME TG11		Analizzatore: SIEMENS Modello: Ultramat 6E s.n. N1H6072	Gas analizzato : CO Campo di misura : 0 - 1000 mg/Nm³	
Standard n° D555190	Concentrazione 1026.3 mg/Nm³	Garanzia di stabilità standard: 06/23	Data della verifica : 21/02/2022 Orario della verifica : 15:30 - 15:57	

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.)
		mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³
0	a	0.3	0.5	0.0	0.7
	b	0.7			
	c	0.5			
1	a	195	195	195	194
	b	195			
	c	195			
2	a	406	406	408	406
	b	406			
	c	406			
3	a	598	598	602	598
	b	598			
	c	598			
4	a	792	792	798	793
	b	793			
	c	793			
0	a	0.4	0.3	0.0	0.7
	b	0.3			
	c	0.3			

Verifiche eseguite con diluatore di gas LNI Sonimix 2106-64 (s/n 3573) certificato SCS

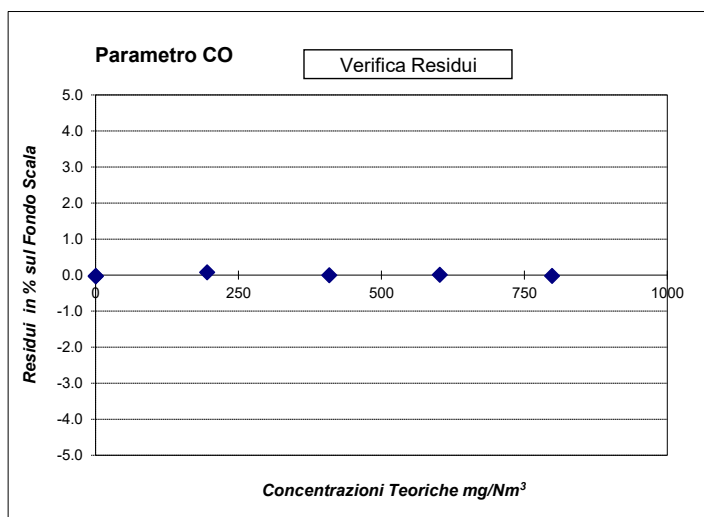
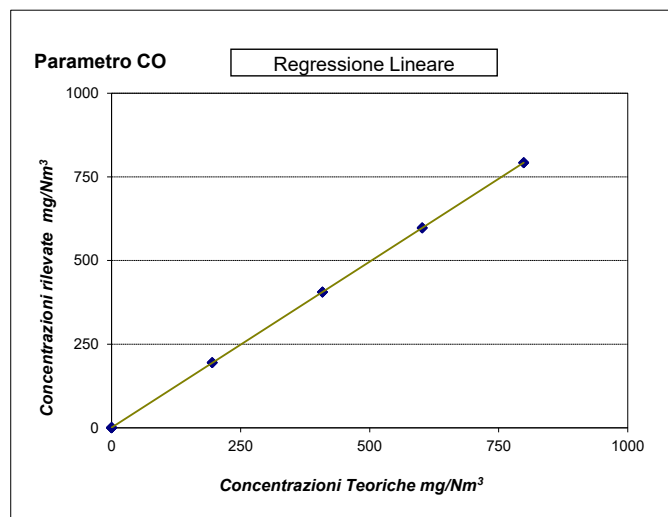
Caratteristiche Diluizione		
Livello di Concentrazione	Fattore di diluizione	Concentrazione teorica in % sul F.S.
c		%
0	0.0000	0.0
1	0.1898	19.5
2	0.3980	40.8
3	0.5865	60.2
4	0.7781	79.8

Parametri regressione lineare		
Intercetta A	Pendenza B	Correlazione R
0.7077	0.9917	1.00000

Errori strumentali		
Livello di Concentrazione	Residuo in mg/Nm ³	Residuo in % sul F.S.
c	dc	dc_{rel}
0	-0.21	-0.02
1	0.79	0.08
2	-0.06	-0.01
3	0.06	0.01
4	-0.21	-0.02
0	-0.37	-0.04

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)

			Rapporto di prova n. 2200750-016	EP Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A. SP 7 Km 9+430 13046 Vercelli (VC)
LAB N° 00175 L				
Postazione: SME TG11		Analizzatore: SIEMENS Modello: SIPROCESS UV600 s.n. N1_H6600110		Gas analizzato : NO Campo di misura : 0 - 50 mg/Nm³
Standard n° D477123		Garanzia di stabilità standard: 10/23		Data della verifica : 21/02/2022
Concentrazione 49.3 mg/Nm³				Orario della verifica : 14:28 - 15:17

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,ri}	Y _c	X _i	X _i (corr.)
		mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³
0	a	-1.70	-1.67	0.00	-1.53
	b	-1.60			
	c	-1.70			
1	a	10.1	10.2	10.2	10.1
	b	10.3			
	c	10.3			
2	a	21.8	21.8	20.4	21.8
	b	21.6			
	c	21.9			
3	a	32.3	32.5	29.7	32.4
	b	32.5			
	c	32.6			
4	a	44.1	44.1	39.9	44.2
	b	44.1			
	c	44.2			
0	a	-1.40	-1.47	0.00	-1.53
	b	-1.50			
	c	-1.50			

Verifiche eseguite con diluatore di gas LNI Sonimix 2106-64 (s/n 3573) certificato SCS

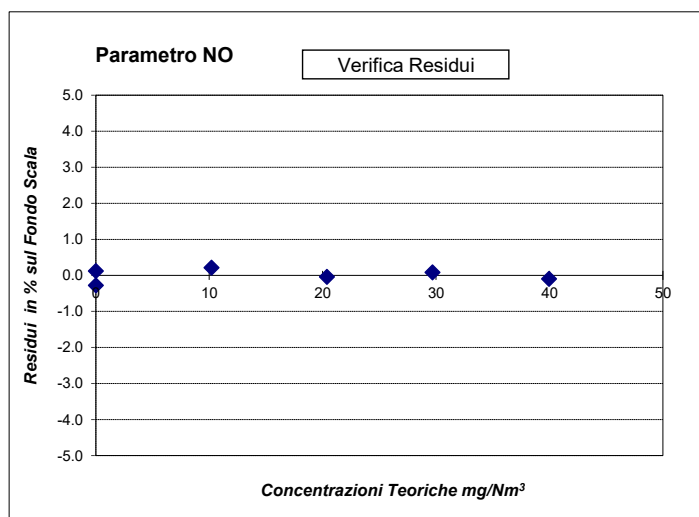
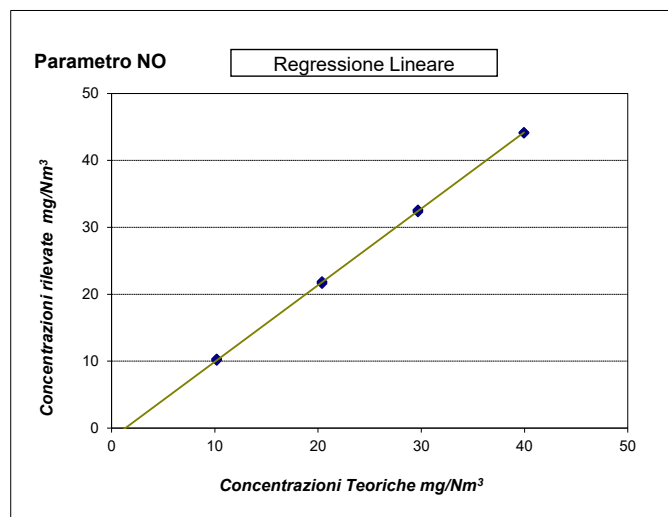
Caratteristiche Diluizione		
Livello di Concentrazione	Fattore di diluizione	Concentrazione teorica in % sul F.S.
c		%
0	0.0000	0.0
1	0.2065	20.4
2	0.4132	40.7
3	0.6017	59.3
4	0.8100	79.9

Parametri regressione lineare		
Intercepta A	Pendenza B	Correlazione R
-1.5270	1.1443	0.99998

Errori strumentali		
Livello di Concentrazione	Residuo in mg/Nm ³	Residuo in % sul F.S.
c	dc	dc _{rel}
0	-0.14	-0.28
1	0.11	0.21
2	-0.02	-0.04
3	0.04	0.09
4	-0.05	-0.10
0	0.06	0.12

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>	<p>Rapporto di prova n. 2200750-016</p>	<p>EP Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A. SP 7 Km 9+430 13046 Vercelli (VC)</p>
<p>Postazione: SME TG11</p> <p>Standard n° D555190</p> <p>Concentrazione 1125.6 mg/Nm³</p>	<p>Analizzatore: SIEMENS Modello: SIPROCESS UV600 s.n. N1_H6600110</p> <p>Garanzia di stabilità standard: 06/23</p>	<p>Gas analizzato : NO</p> <p>Campo di misura : 0 - 1000 mg/Nm³</p> <p>Data della verifica : 21/02/2022</p> <p>Orario della verifica : 15:30 - 15:57</p>

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,il} mg/Nm ³	Y _c mg/Nm ³	X _i mg/Nm ³	X _i (corr.) mg/Nm ³
0	a	-1.5	-1.4	0.0	-1.3
	b	-1.4			
	c	-1.4			
1	a	200	200	196	200
	b	200			
	c	200			
2	a	406	406	397	405
	b	406			
	c	406			
3	a	619	619	605	619
	b	619			
	c	619			
4	a	818	818	800	818
	b	818			
	c	819			
0	a	-1.3	-1.3	0.0	-1.3
	b	-1.4			
	c	-1.3			

Verifiche eseguite con diluatore di gas LNI Sonimix 2106-64 (s/n 3573) certificato SCS

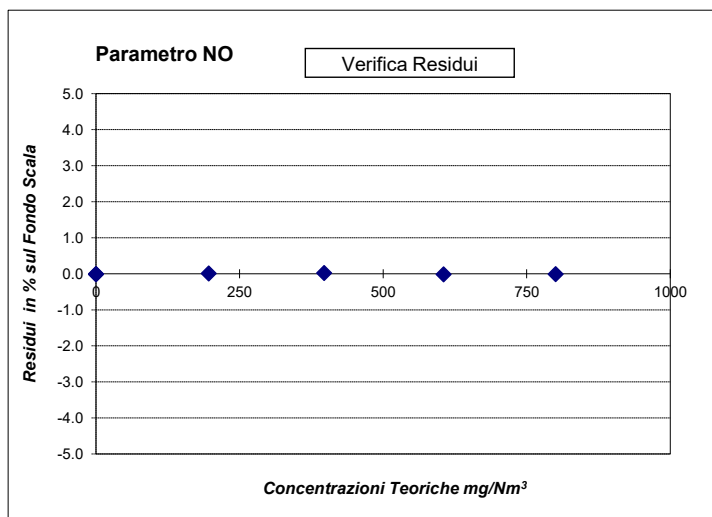
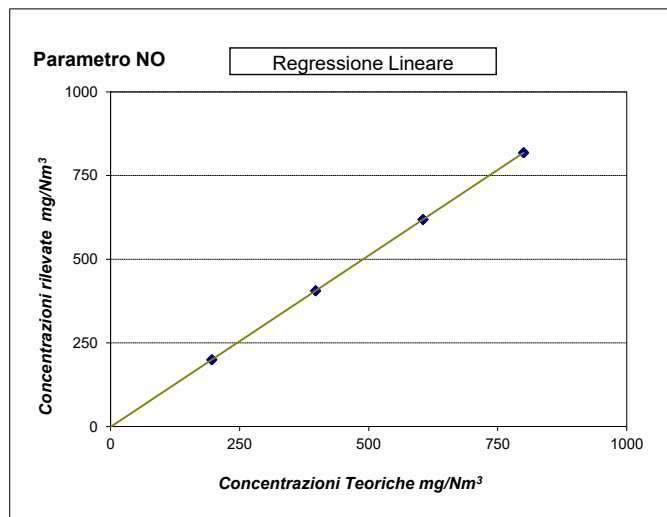
Caratteristiche Diluizione		
Livello di Concentrazione	Fattore di diluizione	Concentrazione teorica in % sul F.S.
c		%
0	0.0000	0.0
1	0.1743	19.6
2	0.3528	39.7
3	0.5378	60.5
4	0.7110	80.0

Parametri regressione lineare		
Intercepta A	Pendenza B	Correlazione R
-1.2942	1.0244	1.00000

Errori strumentali		
Livello di Concentrazione	Residuo in mg/Nm ³	Residuo in % sul F.S.
c	dc	dc _{rel}
0	-0.14	-0.01
1	0.11	0.01
2	0.24	0.02
3	-0.11	-0.01
4	-0.06	-0.01
0	-0.04	0.00

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

Rapporto di prova n. 2200750-016



LAB N° 00175 L

EP Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A.

SP 7 Km 9+430
13046 Vercelli (VC)

Postazione: SME TG12

Data prova: 21/02/2022



**Verifica efficienza convertitore NO₂-NO - Metodo di prova:
UNI EN 14792:2017 (Annex C.3)**

Denominazione misura		Simbolo misura	Unità di misura	Misura
Parametro:	Monossido di azoto (NO)	P1	mg/Nm ³	48.5
Generatore di Ozono:	OFF			
Convertitore Catalitico:	OFF			
Parametro:	Ossidi di di azoto (NO_x)	R1	mg/Nm ³	48.7
Generatore di Ozono:	OFF			
Convertitore Catalitico:	ON			
Parametro:	Monossido di azoto (NO)	P2	mg/Nm ³	35.8
Generatore di Ozono:	ON			
Convertitore Catalitico:	OFF			
Parametro:	Ossidi di azoto (NO_x)	R2	mg/Nm ³	48.5
Generatore di Ozono:	ON			
Convertitore Catalitico:	ON			
Parametro:	Biossido di azoto (NO₂)	(R2-P2)	mg/Nm ³	12.7
Generatore di Ozono:	ON			
Convertitore Catalitico:	ON			
Efficienza convertitore		C _E	%	98.4

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

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

  LAB N° 00175 L	Rapporto di prova n. 2200750-029	EP Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A. SP 7 Km 9+430 13046 Vercelli (VC)
Postazione: SME TG12	Analizzatore: SIEMENS Modello: Oxymat 6 s.n. N1-W1-0282	Gas analizzato : O ₂ Campo di misura : 0 - 25 %
Standard n° 543887 Concentrazione 20.75 %	Garanzia di stabilità standard: 13/03/2022	Data della verifica : 23/02/2022 Orario della verifica : 10:20 - 10:45

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	0.01	0.01	0.00	0.01
	b	0.02			
	c	0.01			
1	a	5.10	5.10	4.95	5.05
	b	5.09			
	c	5.10			
2	a	10.05	10.05	9.90	10.10
	b	10.05			
	c	10.06			
3	a	15.34	15.34	15.07	15.36
	b	15.33			
	c	15.34			
4	a	20.50	20.50	20.08	20.47
	b	20.51			
	c	20.49			
0	a	0.01	0.01	0.00	0.01
	b	0.02			
	c	0.01			

Verifiche eseguite con diluatore di gas LNI Sonimix 2106-64 (s/n 3573) certificato SCS

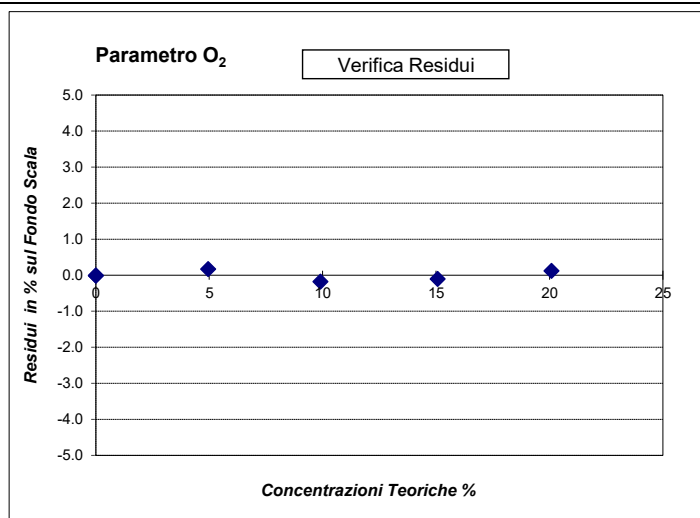
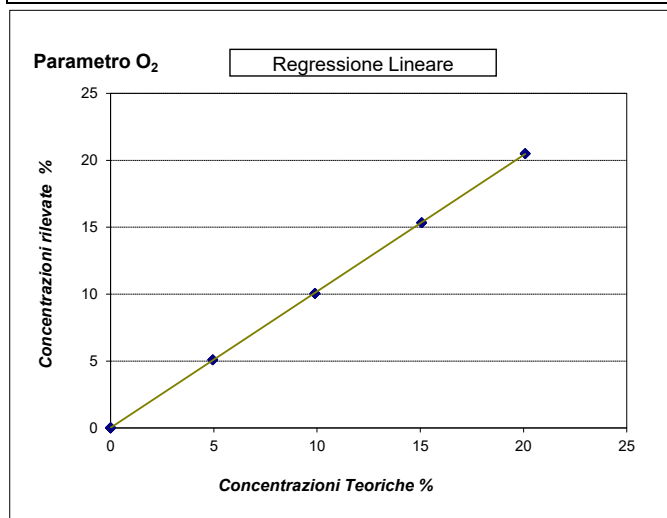
Caratteristiche Diluizione		
Livello di Concentrazione	Fattore di diluizione	Concentrazione teorica in % sul F.S.
c		%
0	0.0000	0.0
1	0.2384	19.8
2	0.4771	39.6
3	0.7261	60.3
4	0.9678	80.3

Parametri regressione lineare		
Intercepta A	Pendenza B	Correlazione R
0.0149	1.0186	0.99999

Errori strumentali		
Livello di Concentrazione	Residuo in %	Residuo in % sul F.S.
c	dc	dc_{rel}
0	0.00	-0.01
1	0.04	0.17
2	-0.04	-0.18
3	-0.03	-0.10
4	0.03	0.12
0	0.00	-0.01

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. 2200750-029	EP Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A. SP 7 Km 9+430 13046 Vercelli (VC)
Postazione: SME TG12		Analizzatore: SIEMENS Modello: Ultramat 6E s.n. N1H6073		Gas analizzato : CO Campo di misura : 0 - 50 mg/Nm ³
Standard n° D477123 Concentrazione 51.6 mg/Nm ³		Garanzia di stabilità standard: 10/23		Data della verifica : 09/02/2021 Orario della verifica : 10:35-11:35

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 _{ci} mg/Nm ³	Y _c mg/Nm ³	X _i mg/Nm ³	X _i (corr.) mg/Nm ³
0	a	1.10	1.07	0.00	0.70
	b	1.00			
	c	1.10			
1	a	2.6	2.6	2.5	3.2
	b	2.7			
	c	2.6			
2	a	10.0	10.0	9.8	10.3
	b	9.9			
	c	10.1			
3	a	15.5	15.3	14.9	15.4
	b	15.2			
	c	15.1			
4	a	20.1	20.2	19.7	20.1
	b	20.2			
	c	20.3			
5	a	25.0	24.9	24.6	24.9
	b	24.9			
	c	24.9			
6	a	30.6	30.6	30.3	30.5
	b	30.5			
	c	30.6			
7	a	35.8	35.5	35.0	35.2
	b	35.5			
	c	35.2			
8	a	39.9	39.9	40.2	40.2
	b	40.0			
	c	39.9			
0	a	1.00	1.03	0.00	0.70
	b	1.10			
	c	1.00			

Verifiche eseguite con diluatore di gas LNI Sonimix 2106-64 (s/n 3573) certificato SCS

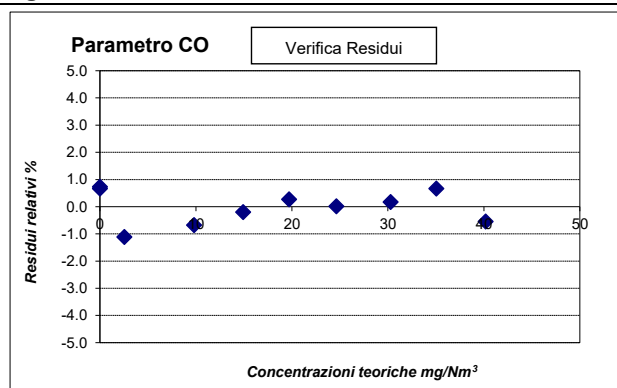
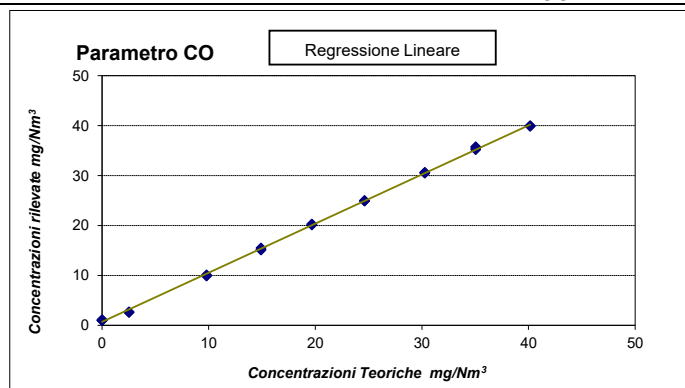
Caratteristiche Diluizione		
Livello di Concentrazione	Fattore di diluizione	Concentrazione teorica in % sul F.S.
i		%
0	0.0000	0.0
1	0.04901	5.1
2	0.1898	19.6
3	0.2888	29.8
4	0.3814	39.4
5	0.4771	49.3
6	0.5865	60.6
7	0.6788	70.1
8	0.7781	80.3
0	0.0000	0.0

Parametri regressione lineare		
Intercetta	Pendenza	Correlazione
A	B	R
0.6996	0.9836	0.99973

Errori strumentali		
Livello di Concentrazione	Residuo in mg/Nm ³	Residuo in % sul F.S.
i	dc	dc _{rel}
0	0.37	0.73
1	-0.55	-1.11
2	-0.34	-0.68
3	-0.10	-0.20
4	0.13	0.27
5	0.01	0.02
6	0.09	0.17
7	0.33	0.67
8	-0.27	-0.55
9	0.33	0.67

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

Rappresentazioni grafiche



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

		Rapporto di prova n. 2200750-029	EP Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A. SP 7 Km 9+430 13046 Vercelli (VC)
Postazione: SME TG12	Analizzatore: SIEMENS Modello: Ultramat 6E s.n. N1H6073		Gas analizzato : CO Campo di misura : 0 - 1000 mg/Nm³
Standard n° D555190 Concentrazione 1026.3 mg/Nm ³	Garanzia di stabilità standard: 06/23		Data della verifica : 21/02/2022 Orario della verifica : 15:30 - 15:57

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} mg/Nm ³	Y_c mg/Nm ³	X_i mg/Nm ³	X_i (corr.) mg/Nm ³
0	a	1.1	0.7	0.0	0.5
	b	0.1			
	c	1.0			
1	a	193	193	195	194
	b	194			
	c	193			
2	a	404	405	408	406
	b	405			
	c	405			
3	a	597	598	602	597
	b	598			
	c	598			
4	a	793	793	798	792
	b	793			
	c	792			
0	a	0.8	0.9	0.0	0.5
	b	0.9			
	c	1.0			

Verifiche eseguite con diluatore di gas LNI Sonimix 2106-64 (s/n 3573) certificato SCS

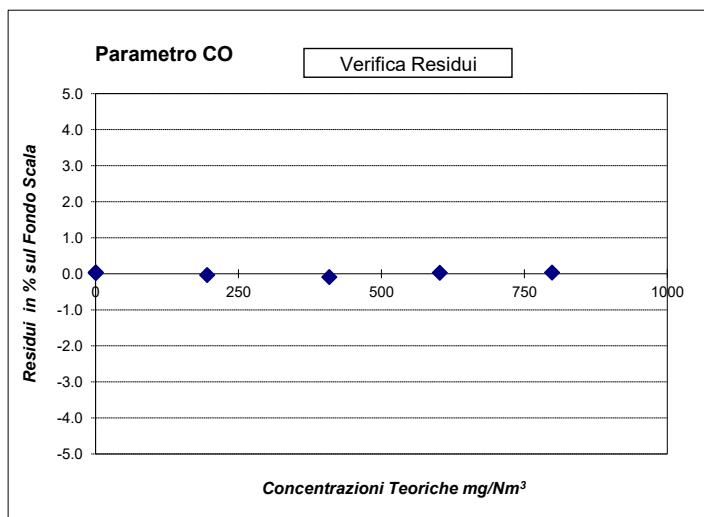
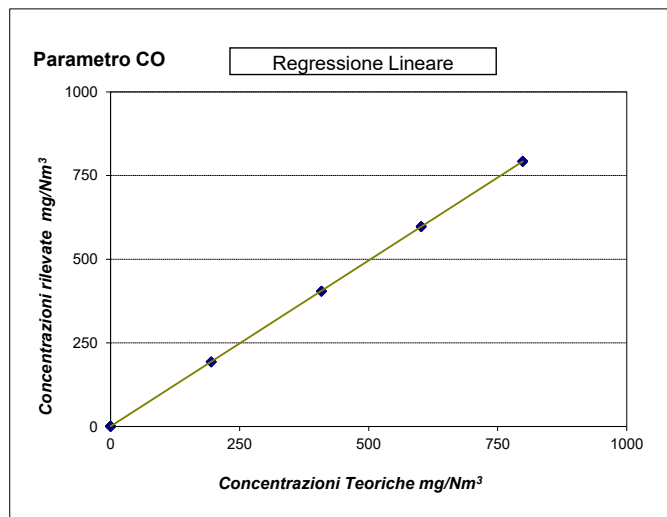
Caratteristiche Diluizione		
Livello di Concentrazione	Fattore di diluizione	Concentrazione teorica in % sul F.S.
c		%
0	0.0000	0.0
1	0.1898	19.5
2	0.3980	40.8
3	0.5865	60.2
4	0.7781	79.8

Parametri regressione lineare		
Intercepta A	Pendenza B	Correlazione R
0.4992	0.9917	1.00000

Errori strumentali		
Livello di Concentrazione	Residuo in mg/Nm ³	Residuo in % sul F.S.
c	dc	dc_{rel}
0	0.23	0.02
1	-0.33	-0.03
2	-0.92	-0.09
3	0.28	0.03
4	0.34	0.03
0	0.40	0.04

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. 2200750-029	EP Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A. SP 7 Km 9+430 13046 Vercelli (VC)
Postazione: SME TG12	Analizzatore: SIEMENS Modello: SIPROCESS UV600 s.n. N1_H6600112		Gas analizzato : NO Campo di misura : 0 - 50 mg/Nm ³
Standard n° D477123	Garanzia di stabilità standard: 10/23		Data della verifica : 23/02/2022 Orario della verifica : 10:45 - 11:30
Concentrazione 49.3 mg/Nm ³			

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,ri} mg/Nm ³	Y _c mg/Nm ³	X _i mg/Nm ³	X _i (corr.) mg/Nm ³
0	a	-0.60	-0.53	0.00	-0.44
	b	-0.50			
	c	-0.50			
1	a	10.4	10.3	10.2	10.3
	b	10.3			
	c	10.2			
2	a	21.0	21.0	20.4	21.0
	b	20.8			
	c	21.1			
3	a	30.8	30.9	29.7	30.8
	b	30.9			
	c	31.0			
4	a	41.4	41.5	39.9	41.6
	b	41.5			
	c	41.5			
0	a	-0.30	-0.40	0.00	-0.44
	b	-0.40			
	c	-0.50			

Verifiche eseguite con diluatore di gas LNI Sonimix 2106-64 (s/n 3573) certificato SCS

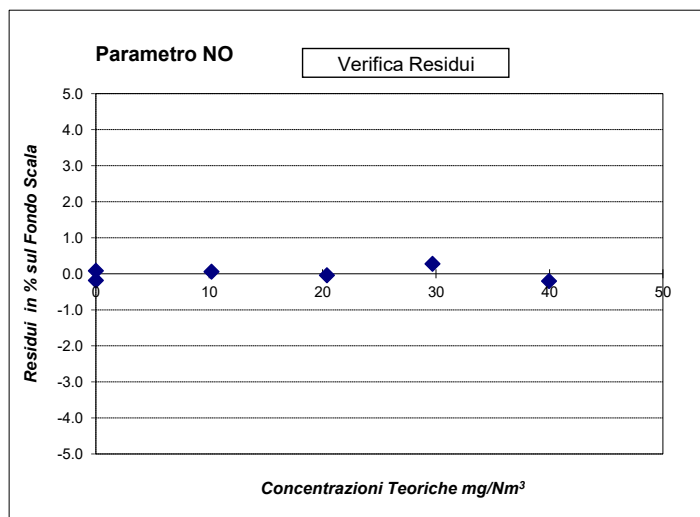
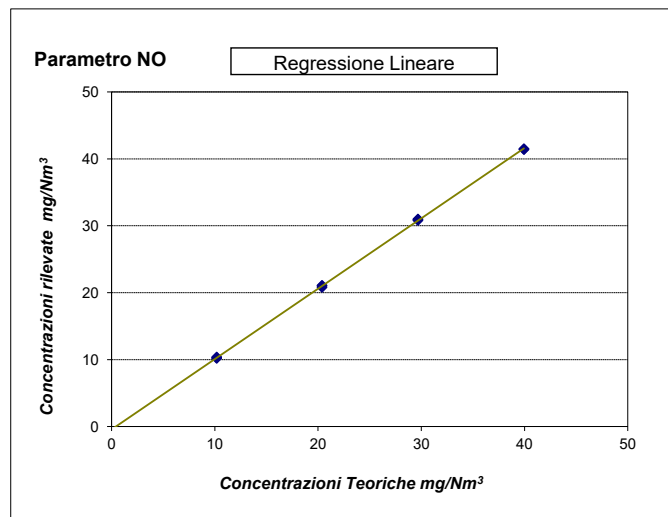
Caratteristiche Diluizione		
Livello di Concentrazione	Fattore di diluizione	Concentrazione teorica in % sul F.S.
c		%
0	0.0000	0.0
1	0.2065	20.4
2	0.4132	40.7
3	0.6017	59.3
4	0.8100	79.9

Parametri regressione lineare		
Intercepta A	Pendenza B	Correlazione R
-0.4422	1.0517	0.99997

Errori strumentali		
Livello di Concentrazione	Residuo in mg/Nm ³	Residuo in % sul F.S.
c	dc	dc _{rel}
0	-0.09	-0.18
1	0.03	0.06
2	-0.02	-0.04
3	0.14	0.28
4	-0.10	-0.20
0	0.04	0.08

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>	<p>Rapporto di prova n. 2200750-029</p>	<p>EP Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A. SP 7 Km 9+430 13046 Vercelli (VC)</p>
<p>Postazione: SME TG12</p>	<p>Analizzatore: SIEMENS Modello: SIPROCESS UV600 s.n. N1_H6600112</p>	<p>Gas analizzato : NO Campo di misura : 0 - 1000 mg/Nm³</p>
<p>Standard n° D555190 Concentrazione 1125.6 mg/Nm³</p>	<p>Garanzia di stabilità standard: 06/23</p>	<p>Data della verifica : 23/02/2022 Orario della verifica : 11:30 -12:00</p>

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} mg/Nm ³	Y _c mg/Nm ³	X _i mg/Nm ³	X _i (corr.) mg/Nm ³
0	a	-0.4	-0.4	0.0	-0.4
	b	-0.5			
	c	-0.4			
1	a	202	201	196	202
	b	201			
	c	201			
2	a	410	410	397	409
	b	409			
	c	410			
3	a	625	624	605	624
	b	624			
	c	624			
4	a	824	824	800	825
	b	824			
	c	825			
0	a	-0.5	-0.5	0.0	-0.4
	b	-0.5			
	c	-0.4			

Verifiche eseguite con diluatore di gas LNI Sonimix 2106-64 (s/n 3573) certificato SCS

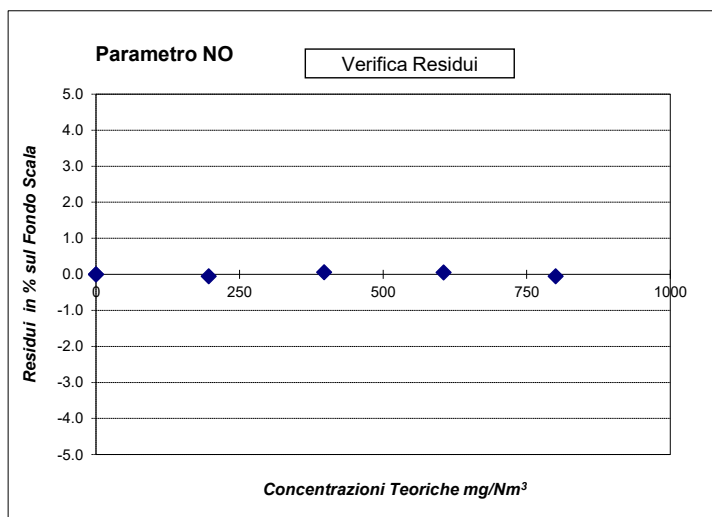
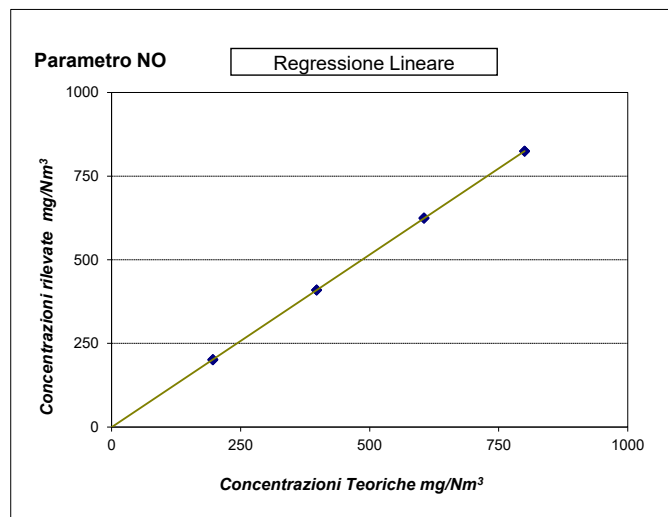
Caratteristiche Diluizione		
Livello di Concentrazione	Fattore di diluizione	Concentrazione teorica in % sul F.S.
c		%
0	0.0000	0.0
1	0.1743	19.6
2	0.3528	39.7
3	0.5378	60.5
4	0.7110	80.0

Parametri regressione lineare		
Intercepta A	Pendenza B	Correlazione R
-0.4419	1.0313	1.00000

Errori strumentali		
Livello di Concentrazione	Residuo in mg/Nm ³	Residuo in % sul F.S.
c	dc	dc _{rel}
0	0.01	0.00
1	-0.53	-0.05
2	0.58	0.06
3	0.52	0.05
4	-0.55	-0.05
0	-0.02	0.00

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

Rapporto di prova n. 2200750-029



LAB N° 00175 L

EP Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A.
SP 7 Km 9+430
13046 Vercelli (VC)

Postazione: SME TG12

Data prova: 23/02/2022

**Verifica efficienza convertitore NO₂-NO - Metodo di prova:
UNI EN 14792:2017 (Annex C.3)**

Denominazione misura		Simbolo misura	Unità di misura	Misura
Parametro:	Monossido di azoto (NO)	P1	mg/Nm ³	49.1
Generatore di Ozono:	OFF			
Convertitore Catalitico:	OFF			
Parametro:	Ossidi di di azoto (NO_x)	R1	mg/Nm ³	49.2
Generatore di Ozono:	OFF			
Convertitore Catalitico:	ON			
Parametro:	Monossido di azoto (NO)	P2	mg/Nm ³	35.6
Generatore di Ozono:	ON			
Convertitore Catalitico:	OFF			
Parametro:	Ossidi di azoto (NO_x)	R2	mg/Nm ³	48.9
Generatore di Ozono:	ON			
Convertitore Catalitico:	ON			
Parametro:	Biossido di azoto (NO₂)	(R2-P2)	mg/Nm ³	13.3
Generatore di Ozono:	ON			
Convertitore Catalitico:	ON			
Efficienza convertitore		C _E	%	97.8

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



EP Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A.

ALLEGATO N. 4

VERIFICHE DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO

J:\TDI\Ep Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A\Anno 2022\E11-E12\Report AST-QAL2\Relazione QAL2 TG11-AST TG12_220329.docx//TERLIZZI/mariani

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

Sede MONZA

Viale Elvezia, 2 – 20900 MONZA – MB – Tel. 039 2302306 – Fax 039 2301651 – e-mail info@tecnoimp.it

VERIFICA IAR

Allegato al Rapporto di Prova n.
2200750-017

EP Produzione
Centrale Livorno Ferraris S.p.A.
Sp 7 km 9+430
13046 - Livorno Ferraris (VC)

Tipologia di campione

EMISSIONI IN ATMOSFERA - valori SRM rilevati da ns. tecnico

data inizio campionamento: 22/02/2022 data ricevimento: 02/03/2022 data fine fase analitica: 28/02/2022
data fine campionamento: 28/02/2022 data inizio fase analitica: 22/02/2022 data emissione: 29/03/2022

frequenza acquisizione dati: 15 secondi
periodo mediazione dati: 60 minuti

punto di emissione - sigla: **E11 camino 1 Turbogas 11**

RILIEVI IN CONTINUO ESEGUITI MEDIANTE SISTEMA DI RIFERIMENTO "SRM" E SISTEMA DI MISURA EMISSIONI "SME" - VERIFICA INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO

Data	Ora	SRM NO _x come NO ₂ mg/Nm ³	SME NO _x come NO ₂ mg/Nm ³	Xi (*) mg/Nm ³	SRM CO mg/Nm ³	SME CO mg/Nm ³	Xi (*) mg/Nm ³	SRM O ₂ %	SME O ₂ %	Xi (*) %
22/02/2022	07.00	28.3	27.4	0.9				13.95	14.42	0.47
22/02/2022	08.00	28.7	27.3	1.4				13.72	14.19	0.47
22/02/2022	09.00	23.7	23.1	0.5				13.79	14.30	0.51
22/02/2022	10.00	30.0	28.8	1.2				13.82	14.14	0.31
22/02/2022	11.00	31.5	29.4	2.1				13.84	14.16	0.32
22/02/2022	12.00	31.4	29.9	1.6	4.1	5.3	1.2	14.27	14.60	0.33
22/02/2022	13.00	30.1	29.4	0.8	8.3	9.9	1.6	14.34	14.69	0.35
22/02/2022	14.00	30.8	28.9	1.9	9.1	10.6	1.5	14.36	14.70	0.34
22/02/2022	15.00	31.0	28.4	2.5				14.18	14.53	0.35
22/02/2022	16.00	30.7	28.6	2.1				13.91	14.26	0.36
22/02/2022	17.00	31.4	29.1	2.3				13.97	14.33	0.36
22/02/2022	18.00	31.1	28.7	2.5				13.99	14.34	0.35
22/02/2022	19.00	29.6	27.3	2.3				13.93	14.27	0.35
22/02/2022	20.00	27.6	25.9	1.7				13.90	14.24	0.34
22/02/2022	21.00	22.0	19.9	2.1				13.92	14.26	0.34
22/02/2022	22.00	21.4	19.9	1.6				13.96	14.30	0.34
22/02/2022	23.00	20.1	18.7	1.4				14.02	14.34	0.32
23/02/2022	00.00	21.1	19.0	2.1				13.97	14.29	0.32
23/02/2022	07.00	23.3	21.3	2.0				13.90	14.22	0.32
23/02/2022	08.00	25.7	23.4	2.2				13.82	14.13	0.31
23/02/2022	09.00	20.7	19.1	1.6				13.98	14.29	0.31
23/02/2022	10.00	21.6	22.6	1.0				13.88	14.18	0.30
23/02/2022	11.00	23.7	25.0	1.3	22.3	22.6	0.2	14.31	14.63	0.33

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

IAR per il parametro CO calcolato utilizzando solo i valori di concentrazione superiori al 10 % ELV (3 mg/Nm³)

(*) Valore assoluto della differenza tra concentrazioni rilevate dai due sistemi di analisi

Dati SME forniti dal Committente

VERIFICA IAR

Allegato al Rapporto di Prova n.
2200750-017

EP Produzione
Centrale Livorno Ferraris S.p.A.
Sp 7 km 9+430
13046 - Livorno Ferraris (VC)

Tipologia di campione

EMISSIONI IN ATMOSFERA - valori SRM rilevati da ns. tecnico

data inizio campionamento: 22/02/2022 data ricevimento: 02/03/2022 data fine fase analitica: 28/02/2022
data fine campionamento: 28/02/2022 data inizio fase analitica: 22/02/2022 data emissione: 29/03/2022

frequenza acquisizione dati: 15 secondi
periodo mediazione dati: 60 minuti

punto di emissione - sigla: **E11 camino 1 Turbogas 11**

RILIEVI IN CONTINUO ESEGUITI MEDIANTE SISTEMA DI RIFERIMENTO "SRM" E SISTEMA DI MISURA EMISSIONI "SME" - VERIFICA INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO

Data	Ora	SRM NO _x come NO ₂ mg/Nm ³	SME NO _x come NO ₂ mg/Nm ³	Xi (*) mg/Nm ³	SRM CO mg/Nm ³	SME CO mg/Nm ³	Xi (*) mg/Nm ³	SRM O ₂ %	SME O ₂ %	Xi (*) %
23/02/2022	12.00	27.3	28.0	0.7	20.8	21.1	0.4	14.31	14.65	0.33
23/02/2022	13.00	26.1	25.9	0.2				13.83	14.18	0.35
23/02/2022	14.00	27.0	26.9	0.1				13.85	14.20	0.35
23/02/2022	16.00	27.4	27.2	0.2				13.85	14.21	0.36
23/02/2022	17.00	25.4	25.2	0.2				13.89	14.25	0.36
23/02/2022	18.00	23.6	23.1	0.5				13.90	14.26	0.35
23/02/2022	19.00	22.0	21.9	0.1				13.89	14.23	0.35
23/02/2022	20.00	19.2	18.9	0.3				14.03	14.37	0.34
23/02/2022	21.00	23.3	23.3	0.0				13.84	14.17	0.33
23/02/2022	22.00	20.7	20.7	0.0				13.90	14.23	0.33
23/02/2022	23.00	19.5	19.6	0.2				13.93	14.26	0.33
24/02/2022	00.00	18.2	18.1	0.1				13.92	14.26	0.33
24/02/2022	07.00	19.6	19.9	0.3				13.91	14.22	0.31
24/02/2022	08.00	21.0	20.4	0.6				13.83	14.13	0.30
24/02/2022	09.00	21.1	20.4	0.7				13.84	14.14	0.31
24/02/2022	10.00	21.0	20.7	0.4				13.84	14.16	0.32
24/02/2022	11.00	22.8	22.5	0.2				13.85	14.17	0.33
24/02/2022	12.00	23.9	23.6	0.4				13.84	14.18	0.33
24/02/2022	13.00	25.5	25.3	0.2				13.84	14.18	0.33
24/02/2022	14.00	28.5	28.8	0.4				13.84	14.18	0.34
24/02/2022	15.00	28.0	28.1	0.2				13.84	14.18	0.35
24/02/2022	16.00	26.4	26.6	0.2				13.83	14.18	0.34
24/02/2022	17.00	25.9	26.8	0.9				13.84	14.19	0.35

IAR per il parametro CO calcolato utilizzando solo i valori di concentrazione superiori al 10 % ELV (3 mg/Nm³)

(*) Valore assoluto della differenza tra concentrazioni rilevate dai due sistemi di analisi

Dati SME forniti dal Committente

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

Rapporto di prova firmato digitalmente
ai sensi della normativa vigente

VERIFICA IAR

Allegato al Rapporto di Prova n.
2200750-017

EP Produzione
Centrale Livorno Ferraris S.p.A.
Sp 7 km 9+430
13046 - Livorno Ferraris (VC)

Tipologia di campione

EMISSIONI IN ATMOSFERA - valori SRM rilevati da ns. tecnico

data inizio campionamento: 22/02/2022 data ricevimento: 02/03/2022 data fine fase analitica: 28/02/2022
data fine campionamento: 28/02/2022 data inizio fase analitica: 22/02/2022 data emissione: 29/03/2022

frequenza acquisizione dati: 15 secondi
periodo mediazione dati: 60 minuti

punto di emissione - sigla: **E11 camino 1 Turbogas 11**

RILIEVI IN CONTINUO ESEGUITI MEDIANTE SISTEMA DI RIFERIMENTO "SRM" E SISTEMA DI MISURA EMISSIONI "SME" - VERIFICA INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO

Data	Ora	SRM NO _x come NO ₂ mg/Nm ³	SME NO _x come NO ₂ mg/Nm ³	Xi (*) mg/Nm ³	SRM CO mg/Nm ³	SME CO mg/Nm ³	Xi (*) mg/Nm ³	SRM O ₂ %	SME O ₂ %	Xi (*) %
24/02/2022	18.00	27.9	29.0	1.1				13.85	14.20	0.35
24/02/2022	19.00	27.8	28.5	0.7				13.85	14.19	0.34
24/02/2022	20.00	26.2	26.8	0.6				13.85	14.18	0.33
24/02/2022	21.00	26.0	26.8	0.7				13.85	14.17	0.33
24/02/2022	22.00	22.0	22.6	0.6				13.89	14.21	0.32
24/02/2022	23.00	19.3	19.9	0.6				13.94	14.25	0.32
24/02/2022	09:07-10:00	-	-	-	29.8	29.8	0.0	-	-	-
28/02/2022	11.00	27.8	27.2	0.6	-	-	-	14.27	14.62	0.34
Medie		25.2	24.6	1.0	15.7	16.5	0.8	13.94	14.28	0.34

		IAR NO _x			IAR CO			IAR O ₂		
ni	t di St	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
53	2.007	0.78	0.21	95.34	0.71	0.75	89.91	0.04	0.01	97.47
N° misure CO	t di student									
6	2.571									

IAR per il parametro CO calcolato utilizzando solo i valori di concentrazione superiori al 10 % ELV (3 mg/Nm³)

(*) Valore assoluto della differenza tra concentrazioni rilevate dai due sistemi di analisi

Dati SME forniti dal Committente

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

Rapporto di prova firmato digitalmente
ai sensi della normativa vigente

VERIFICA IAR

Allegato al Rapporto di Prova n.
2200750-030

EP Produzione
Centrale Livorno Ferraris S.p.A.
Sp 7 km 9+430
13046 - Livorno Ferraris (VC)

Tipologia di campione

EMISSIONI IN ATMOSFERA - valori SRM rilevati da ns. tecnico

data inizio campionamento: 25/02/2022 data ricevimento: 02/03/2022 data fine fase analitica: 25/02/2022
data fine campionamento: 25/02/2022 data inizio fase analitica: 25/02/2022 data emissione: 29/03/2022

frequenza acquisizione dati: 15 secondi

periodo mediazione dati: 60 minuti

punto di emissione - sigla: **E12 camino 2 Turbogas 12**

RILIEVI IN CONTINUO ESEGUITI MEDIANTE SISTEMA DI RIFERIMENTO "SRM" E SISTEMA DI MISURA EMISSIONI "SME" - VERIFICA INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO

Data	Ora	SRM NO _x come NO ₂ mg/Nm ³	SME NO _x come NO ₂ mg/Nm ³	Xi (*) mg/Nm ³	SRM CO mg/Nm ³	SME CO mg/Nm ³	Xi (*) mg/Nm ³	SRM O ₂ %	SME O ₂ %	Xi (*) %
25/02/2022	08.00	17.1	18.7	1.6	0.7	0.7	0.0	13.77	13.98	0.21
25/02/2022	09.00	17.7	19.4	1.6	0.1	0.5	0.4	13.77	13.98	0.21
25/02/2022	10.00	18.1	19.8	1.7	0.1	0.5	0.4	13.78	13.99	0.22
25/02/2022	11.00	19.2	20.8	1.7	0.1	0.5	0.3	13.78	14.00	0.22
25/02/2022	12.00	20.0	21.9	1.9	0.1	0.5	0.3	13.79	14.00	0.21
25/02/2022	13.00	20.6	22.6	2.1	0.1	0.5	0.3	13.79	14.02	0.22
25/02/2022	14.00	21.2	23.4	2.3	0.1	0.5	0.3	13.77	14.00	0.23
25/02/2022	16.00	21.3	23.7	2.4	0.2	0.5	0.4	13.79	14.03	0.24
25/02/2022	17.00	21.5	23.9	2.4	0.4	0.5	0.0	13.80	14.03	0.23
25/02/2022	18.00	21.6	23.7	2.1	0.4	0.5	0.0	13.83	14.05	0.22
25/02/2022	19.00	20.7	22.9	2.2	0.4	0.5	0.0	13.85	14.04	0.19
25/02/2022	20.00	20.9	23.1	2.2	0.5	0.5	0.1	13.86	14.03	0.18
25/02/2022	21.00	21.0	23.1	2.0	0.5	0.5	0.0	13.87	14.03	0.16
25/02/2022	22.00	20.9	23.1	2.2	0.6	0.5	0.2	13.88	14.03	0.15
25/02/2022	23.00	20.1	22.2	2.1	1.0	1.2	0.2	13.93	14.09	0.16
Medie		20.1	22.1	2.0	0.4	0.5	0.2	13.82	14.02	0.20

		IAR NO _x			IAR CO			IAR O ₂		
ni	t di St	DEV ST	IC	IAR	DEV ST	IC	IAR	DEV ST	IC	IAR
N° misure	t di student	Differenza assoluta	Indice di confidenza	Accuratezza	Differenza assoluta	Indice di confidenza	Accuratezza	Differenza assoluta	Indice di confidenza	Accuratezza
15	2.145	0.27	0.15	89.16	0.16	0.09	n.c.	0.03	0.02	98.41

Per il parametro CO lo IAR non è stato calcolato (valori di concentrazione sempre inferiori al 10 % ELV=3 mg/Nm³)

(*) Valore assoluto della differenza tra concentrazioni rilevate dai due sistemi di analisi

Dati SME forniti dal Committente

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



EP Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A.

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: 43	Data: 02/03/2022
	Sede A	pag. 1 di 14

ELENCO PROVE ACCREDITATE - CON CAMPO FISSO IN CATEGORIA: 0

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

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

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

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova	Tecnica di prova	O&I
Coliformi fecali/Fecal coliforms	APAT CNR IRSA 7020 B Man 29 2003	Metodo 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	
Microrganismi vitali a 22°C/Microorganisms at 22°C, Microrganismi 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
Azoto ammoniacale/Ammonium nitrogen	ISO 7150-1:1984	Spettrofotometria UV-VIS	
Clostridium perfringens (spore comprese)/Clostridium perfringens (spores included)	UNI EN ISO 14189:2016	Metodo 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 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
--	-----------------	------------------	-----

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Metilterbutiletere (MTBE)/Methyltertbutylether (MTBE)

EPA 5030C 2003, EPA 8260D
2018

GC-MS

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

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

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

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

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

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

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

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

Acque di scarico/Waste waters

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tensioattivi non ionici/Non ionic surfactants

UNI 10511-1:1996/A1:2000

Titrimetria

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

Denominazione della prova / Campi di prova

Metodo di prova

Tecnica di prova

O&I

Azoto nitroso/Nitrous nitrogen

APAT CNR IRSA 4050 Man 29
2003

Spettrofotometria
UV-VIS

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

Denominazione della prova / Campi di prova

Metodo di prova

Tecnica di prova

O&I

Solidi sospesi/Suspended solids

ISO 11923:1997

Gravimetria

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

Denominazione della prova / Campi di prova

Metodo di prova

Tecnica di prova

O&I

Alluminio/Aluminium, Bario/Barium, Boro/Boron, Cobalto/Cobalt,
Cromo/Chromium, Ferro/Iron, Fosforo/Phosphorus,
Manganese/Manganese, Nichel/Nickel, Rame/Copper, Sodio/Sodium,
Zinco/Zinc

UNI EN ISO 15587-2:2002, ISO
11885:2007

ICP-OES

Alluminio/Aluminium, Boro/Boron, Cadmio/Cadmium, Cobalto/Cobalt,
Cromo/Chromium, Ferro/Iron, Fosforo/Phosphorus,
Manganese/Manganese, Nichel/Nickel, Piombo/Lead, Rame/Copper,
Zinco/Zinc

APAT CNR IRSA 3010 B + 3020
Man 29 2003

ICP-OES

Azoto ammoniacale/Ammonium nitrogen

UNI 11669:2017

Spettrofotometria
UV-VIS

Conducibilità/Conductivity

APAT CNR IRSA 2030 Man 29
2003

Conduttimetria

Mercurio/Mercury

UNI EN ISO 12846:2013

CVAAS

Tensioattivi anionici/Anionic surfactants

APAT CNR IRSA 5170 Man 29
2003

Spettrofotometria
UV-VIS

Tensioattivi totali (da calcolo)/Total surfactants (calculation)

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

Calcolo:
Spettrofotometria
UV-VIS - Titrimetria

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

Denominazione della prova / Campi di prova

Metodo di prova

Tecnica di prova

O&I

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

ISO 10304-1:2007

Cromatografia ionica

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

Denominazione della prova / Campi di prova

Metodo di prova

Tecnica di prova

O&I

pH/pH

ISO 10523:2008

Potenziometria

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

Denominazione della prova / Campi di prova

Metodo di prova

Tecnica di prova

O&I

Indice di idrocarburi/Hydrocarbon oil index

UNI EN ISO 9377-2:2002

GC-FID

Acque naturali/Natural waters

Denominazione della prova / Campi di prova

Metodo di prova

Tecnica di prova

O&I

Durezza/Hardness

APAT CNR IRSA 2040 B Man 29
2003

Titrimetria
complessometrica

Acque sotterranee/Ground waters, Acque superficiali/Surface waters

Denominazione della prova / Campi di prova

Metodo di prova

Tecnica di prova

O&I

Anioni/Anions : Clorati/Chlorate, Cloriti/Chlorite

UNI EN ISO 10304-4:2001

Cromatografia ionica

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

Acque trattate (1)/Treated waters (1)

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

Alimenti/Food

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

Alimenti/Food, Mangimi/Animal feeding stuffs

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

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

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

Ammendanti/Soil improvers, Substrati di coltivazione/Growing media

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

Aria ambiente/Ambient air

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

Aria di ambienti di lavoro/Workplace air

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

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

1-butanol (alcol n-butilico)/1-butanol (n-butyl alcohol), 2-butossietanol/2-butoxyethanol, 2-etossietanol/2-ethoxyethanol, 2-metil-1-propanolo (alcol isobutilico)/2-methyl-1-propanol (Isobutanol), 2-propanolo (alcol isopropilico)/2-propanol (isopropyl alcohol), Acetato di 2-etossietile/2-ethoxyethyl acetate, Acetato di etile/Ethyl acetate, Acetato di isobutile/Isobutyl acetate, Acetato di n-butile/N-butyl acetate, Cicloesanone/Cyclohexanone, Di-metil chetone (Acetone)/Di-methyl ketone (Acetone), Etilbenzene/Ethylbenzene, Metil etil chetone (MEK)/Methyl ethyl ketone (MEK), Metil isobutilchetone (MIBK)/Methyl isobutylketone (MIBK), Stirene/Styrene, Toluene/Toluene, Xileni/Xylenes	ISO 16200-1:2001	GC-FID
Acido bromidrico/Hydrogen bromide, Acido cloridrico/Hydrochloric acid, Acido nitrico/Nitric acid	NIOSH 7907 2014	Cromatografia ionica
Acido fosforico/Phosphoric acid, Acido solforico/Sulfuric acid	NIOSH 7908 2014	Cromatografia ionica
Ammoniaca/Ammonia	MU 268:78	Spettrofotometria UV-VIS
Benzene/Benzene, Etilbenzene/Ethylbenzene, Stirene/Styrene, Toluene/Toluene, Xileni/Xylenes	NIOSH 1501 2003	GC-FID
Cromo esavalente (Cr VI)/Hexavalent Chromium (Cr VI)	NIOSH 7600 2015	Spettrofotometria UV-VIS
Fibre inorganiche aerodisperse/Airborne inorganic fibres	ISO 8672:2014	Microscopia ottica: MOCF
Fluoruri gassosi espressi come Acido Fluoridrico/Gaseous fluoride expressed as Hydrofluoric acid, Fluoruri particellari/Particulate fluoride	NIOSH 7906 2014	Cromatografia ionica
Lieviti/Yeasts, Microrganismi vitali a 22°C/Microorganisms at 22°C, Microrganismi vitali a 36°C/Microorganisms at 36°C, Muffe/Moulds	MU 1962-2:06	Metodo colturale-conta
Materiale corpuscolato nei fumi di saldatura/Airborne particles and gases in the operator's breathing zone	UNI EN ISO 10882-1:2012	Gravimetria
Particelle aerodisperse inalabili/Inhalable aerosol particles	MU 1998:13	Gravimetria
Polveri alcaline: Idrossido di litio (LiOH)/Alkaline dusts: Lithium hydroxide (LiOH), Polveri alcaline: Idrossido di Potassio (KOH)/Alkaline dusts: Potassium hydroxide (KOH), Polveri alcaline: idrossido di Sodio (NaOH)/Alkaline dusts: Sodium hydroxide (NaOH)	NIOSH 7401 1994	Titrimetria
Polveri respirabili/Respirable dust fraction	MU 2010:11	Gravimetria
'su polveri/On dust, Cromo/Chromium, Manganese/Manganese, Nichel/Nickel	UNI EN ISO 10882-1:2012 + MU 723:86 + MU 888:95	ICP-OES

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

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

Compost/Compost

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

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

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

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

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	Cromatografia ionica	

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

Acido solfidrico (Solfuro d'idrogeno)/Hydrogen sulfide (Sulphur hydride)	MU 634:84	Titrimetria	
IPA/PAH : Acenaftene/Acenaphthene, Acenaftilene/Acenaphthylene, Anthracene/Anthracene, Benzo(a)anthracene/Benzo(a)anthracene, Benzo(a)pirene/Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluorantene/Benzo(b)fluoranthene, Benzo(ghi)perilene/Benzo(ghi)perylene, Benzo(k)fluorantene/Benzo(k)fluoranthene, Crisene/Chrysene, Dibenzo(ah)anthracene/Dibenzo(ah)anthracene, Fenantrene/Phenanthrene, Fluorantene/Fluoranthene, Fluorene/Fluorene, Indeno(1-2-3-cd)pirene/Indeno(1-2-3-cd)pyrene, Naftalene/Naphthalene, Pirene/Pyrene	MU 825:89	GC-FID+MS	
IPA/PAH : Acenaftene/Acenaphthene, Acenaftilene/Acenaphthylene, Anthracene/Anthracene, Benzo(a)anthracene/Benzo(a)anthracene, Benzo(a)pirene/Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluorantene/Benzo(b)fluoranthene, Benzo(ghi)perilene/Benzo(ghi)perylene, Benzo(k)fluorantene/Benzo(k)fluoranthene, Crisene/Chrysene, Dibenzo(ae)pirene/Dibenzo(ae)pyrene, Dibenzo(ah)anthracene/Dibenzo(ah)anthracene, Dibenzo(ah)pirene/Dibenzo(ah)pyrene, Dibenzo(ai)pirene/Dibenzo(ai)pyrene, Dibenzo(al)pirene/Dibenzo(al)pyrene, Fenantrene/Phenanthrene, Fluorantene/Fluoranthene, Fluorene/Fluorene, Indeno(1-2-3-cd)pirene/Indeno(1-2-3-cd)pyrene, Naftalene/Naphthalene, Pirene/Pyrene	DM 25/08/2000 SO GU n 223 23/9/2000 All 3	GC-FID+MS	
Nebbie di oli minerali/Mineral oil mist (>0,1 mg/Nm3)	MI n° 1 rev 6 del 19/11/2017	Spettrofotometria IR	
Ossidi di azoto/Nitrogen oxides, Ossidi di zolfo/Sulfur oxides	DM 25/08/2000 SO GU n 223 23/9/2000 All 1	Cromatografia ionica	
Particolato sospeso PM10/Suspended particulate matter PM10	EPA 201A 2020	Gravimetria	
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
Anioni/Anions : -su eluati da test di cessione/-in eluates from leaching test, Cloruri/Chloride, Fluoruri/Fluoride, Nitrati/Nitrate, Solfati/Sulphates	UNI EN 12457-2:2004, ISO 10304-1:2007	Cromatografia ionica	
Carbonio organico/Organic carbon, Sostanza organica/Organic matter	CNR IRSA 5 Q 64 Vol 3 1988	Titrimetria	
Solidi sospesi fissi/Fixed suspended solids, Solidi sospesi/Suspended solids	CNR IRSA 1 Q 64 Vol 2 1984	Gravimetria	

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

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

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

ICP-OES

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

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

Conduttimetria

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

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

CVAAS

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

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

Potenziometria

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

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

Spettrofotometria UV-VIS

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

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

Gravimetria

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

Denominazione della prova / Campi di prova

Metodo di prova

Tecnica di prova

O&I

pH/pH

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

Potenziometria

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

UNI EN 15934:2012

Gravimetria

Fanghi/Sludges, Rifiuti/Wastes, Sedimenti/Sediments

Denominazione della prova / Campi di prova

Metodo di prova

Tecnica di prova

O&I

Perdita al fuoco (PAF)/Loss on ignition

UNI EN 15169:2007

Gravimetria

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

Denominazione della prova / Campi di prova

Metodo di prova

Tecnica di prova

O&I

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

EPA 3060A 1996 + EPA 7196A 1992

Spettrofotometria UV-VIS

Fanghi/Sludges, Suoli/Soils

Denominazione della prova / Campi di prova

Metodo di prova

Tecnica di prova

O&I

Mercurio/Mercury

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

CVAAS

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

Denominazione della prova / Campi di prova

Metodo di prova

Tecnica di prova

O&I

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

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

Microscopia elettronica: SEM

Prodotti tessili/Textiles

Denominazione della prova / Campi di prova

Metodo di prova

Tecnica di prova

O&I

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

ISO 14184-1:2011

Spettrofotometria UV-VIS

Suoli/Soils

Denominazione della prova / Campi di prova

Metodo di prova

Tecnica di prova

O&I

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

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

Cromatografia ionica

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

EPA 5021A 2014, EPA 8015C 2007

GC-FID

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

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

Suoli/Soils, Terreni/Soils

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

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

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

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

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

Terreni (1)/Soils (1)

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

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

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: 43	Data: 02/03/2022
	Sede A	pag. 13 di 14

ELENCO PROVE ACCREDITATE - CON CAMPO FISSO IN CATEGORIA: III

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

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

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

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

Acque di scarico/Waste waters

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

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

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

Alimenti/Food

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

Aria di ambienti di lavoro/Workplace air

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

Emissioni da sorgente fissa/Stationary source emissions

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

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

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

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

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

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

Il QRcode consente di accedere direttamente al sito www.accredia.it 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





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

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

SCS 0113

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

SCS

CERTIFICATE OF CALIBRATION

N° 1985

SCS

Customer:	Corporate Name:	Xearpro S.r.l.
	Address :	Via delle Primule, 16 20815 Cogliate Italie
	Date of order:	17.07.2020
	Order N° :	CVS10598
Device under test:	Brand:	SONIMIX 2106-64
	Serial Nr :	3573
	Produced by:	LNI Swissgas
	Measuring instruction :	sx 2106-64 atm to 1 bar 6/6
	Inlet pressure:	3000 mbar rel
Date of Calibration		11.08.2020

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

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

Stamp and Date

LNI SWISSGAS
Route des Fayards 243
1290 Versoix
Suisse

18.08.2020

For measurements

Vincent Gardon



Product Manager

D. Calabrese



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

Certificate N°: 1985

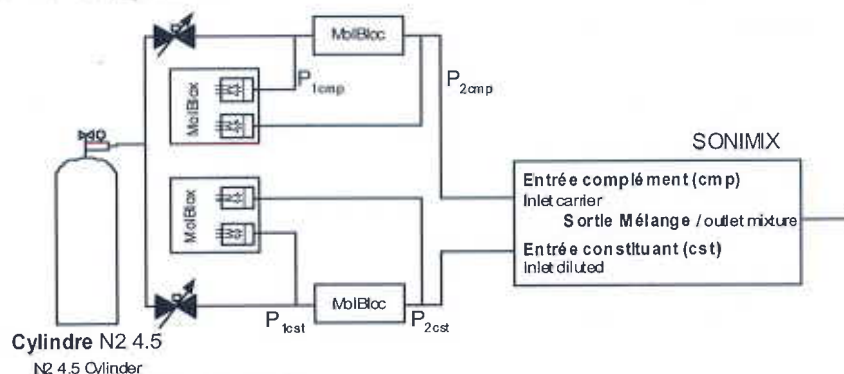
Page 1 sur 3

Used Method :

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

$$T_x = \frac{\bar{q}_v^{dil}}{\bar{q}_v^{dil} + \bar{q}_v^{car}}. \text{ Only the 6 dilution ratios corresponding to the binary points are measured}$$

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 and max) during measurements were betwe $T = 26,20^\circ\text{C}$ and $26,80^\circ\text{C}$
 $P = 972,9$ mbar and 974 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	4917,722	9,955	0,21	84,592	0,170	0,21	1,6911	0,0047	0,29
2	4842,452	9,799	0,21	161,530	0,325	0,21	3,2280	0,0089	0,29
4	4683,299	9,473	0,21	324,639	0,652	0,21	6,4825	0,0173	0,28
8	4385,527	8,870	0,21	631,112	1,264	0,21	12,5804	0,0313	0,26
16	3737,194	7,569	0,21	1293,652	2,605	0,21	25,7144	0,0546	0,22
32	2487,980	5,033	0,21	2550,834	5,128	0,21	50,6237	0,0713	0,15

The leakage level before the flow measurements where :

Diluted line: < 0,001 ml/min

Carrier line: < 0,001 ml/min

Remark: **No remarks**



SOCIETÀ ITALIANA ACETILENE E DERIVATI
S.I.A.D. S.p.A.
24126 Bergamo, Italy - Via S. Bernardino, 92
Tel. +39 035 328111 - Fax +39 035 315486
www.siad.com - siad@siad.eu
Capitale Sociale - Share Capital € 25.000.000 i.v. - paid up
P.IVA, C.F., Reg. Impr. Bg - VAT and Fiscal Nr.: (IT) 00209070168
R.E.A. BG-15532 - Export: BG 000472

Stabilimento di Osio Sopra
24040 Osio Sopra (BG)
S.S. 525 del Brembo. I
Tel. 035/328446
Fax 035/502208
e-mail: ricerca@siad.eu

27/03/2019

Spett.le

TECNOLOGIE D'IMPRESA SRL
Via Don Giovanni Minzoni 15
22060 CABIATE
CO

Indirizzo di consegna **Via Don Giovanni Minzoni 15 22060 CABIATE (CO)**
Certificato n. **7808 (235669 / 1236)**
Riferimento del cliente **19/20** Data ordine cliente **22/01/2019**
Tipo di miscela **Miscela Gas CampioneBombole da 10 L, ALL, : Gas** **Miscele Certificate**

Composizione Certificata

Componenti		Richiesta		Valore certificato	Incertezza estesa
OSSIDO DI CARBONIO	=	150,0 ppmvol	=	149,0 ppmvol	3,1 ppmvol
AZOTO		Resto		Resto	
OSSIGENO	=	21,00 %vol	=	20,75 %vol	0,17 %vol

L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo moltiplicata per il fattore di copertura $k=2$, che per una distribuzione di probabilità normale, corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

Classificazione ADR **UN 1956 GAS COMPRESSO, N.A.S. (azoto,ossigeno), 2.2 - SCHEDA CEFIC 20G1A**

Scheda di sicurezza n. **SI-1956_3** Codice per preparazione **ISO 6142** Codice per analisi **ISO 6143**

Riferibilità **Procedura Int. di preparazione Acr 563. La miscela è stata preparata con il metodo gravimetrico su bilance tarate con masse certificate da Centro ACCREDIA. Numero dei certificati delle masse : 511, 512, 2567, 2568, A1179; centro ACCREDIA LAT n 55**

Note

Analista **Belingeri Damiana** Data analisi **13/03/2019**
Garanzia di stabilità fino al **13/03/2022**
Temperatura minima di utilizzo e stoccaggio **-20 °C** Pressione minima di utilizzo **10% Press -25% peso**
Temperatura massima di utilizzo e stoccaggio **50 °C**
Capacità b.la (l) **10,0** Pressione b.la (bar abs) **150,00** Contenuto b.la. **1,50 m3**
Matricola **543887** Barcode **S1624934** Lotto **ARE0401039**

- segue -

SIAD S.p.A. - Il responsabile del Laboratorio Gas e Miscele Speciali
Maurizio Tintori

CERTIFICATO DI ANALISI
Certificate of analysisCLIENTE: TECNOLOGIE D'IMPRESA SRL
Customer:INDIRIZZO: VIA DON MINZONI 15 CABIATE 22060 CO
Address:NUMERO ORDINE: 5468669
Order numberCODICE RIORDINO: P62Y23YDFN
Code reordering:PER RIORDINO: ordini@sapio.it

Numero verde: 800416110

MATRICOLA: D555190
Serial numberCAPACITA' (litri): 10
Capacity (liters):SCADENZA
PROVA IDRAULICA: 04/2031
Expiration hydraulic test:BARCODE: 5130594
Barcode:CONTENUTO: MISCELA DI GAS
Content:RECIPIENTE: BOMBOLA GRUPPO 5-UNI11144
INOX
Vessel:METODO DI PREPARAZIONE: GRAVIMETRICO SECONDO NORME ISO 6142 - ISO 6143
Method of preparation:


COMPONENTE Components	RICHIESTA Request	CONCENTRAZIONE (C) Concentration (C)	Incertezza Relativa ($\Delta C\%$) Relative Uncertainty ($\Delta C\%$)
OSSIDO DI AZOTO	800 ppm	840 ppm	2,0%
OSSIDO DI CARBONIO	800 ppm	821 ppm	2,0%
OSSIDI DI AZOTO TOTALI		840 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.

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

Note:
Note:

PRESSIONE DI RIEMPIMENTO (bar): Filling pressure (bar):	150	RISCHI PER LA SALUTE: Health hazards:	ASFISSIANTE SEMPLICE
PRESSIONE MINIMA DI UTILIZZO (bar): Minimum pressure (bar):	15	PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE: Chemical and physical properties:	INERTE
TEMPERATURA DI STOCCAGGIO (°C): Storage temperature (°C):	0-40	DATA DI SCADENZA: Expiry date:	06/2023

Data certificato: 23/06/2021
Certification date:Numero certificato: 202104956
Certificate number:Operatore: M. Brioschi
Operator: 



SAPIO PRODUZIONE IDROGENO OSSIGENO S.r.l.

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

CERTIFICATO DI ANALISI

Certificate of analysis

CLIENTE: TECNOLOGIE D'IMPRESA SRL

Customer:

INDIRIZZO: VIA DON MINZONI 15 CABIATE 22060 CO

Address:

NUMERO ORDINE: 5588748

Order number

CODICE RIORDINO: P62V13YDFN

Code reordering:

PER RIORDINO: ordini@sapio.it

Numero verde: 800416110

MATRICOLA: D477123

Serial number:

CAPACITA' (litri): 10

Capacity (liters):

SCADENZA

PROVA IDRAULICA: 09/2023

Expiration hydraulic test:

BARCODE: 2115931

Barcode:

CONTENUTO: MISCELA DI GAS

Content:

RECIPIENTE: BOMBOLA GRUPPO 5-UNI11144

INOX

Vessel:

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

Method of preparation:

COMPONENTE <i>Components</i>	RICHIESTA <i>Request</i>	CONCENTRAZIONE (C) <i>Concentration (C)</i>	Incertezza Relativa ($\Delta C\%$) <i>Relative Uncertainty ($\Delta C\%$)</i>
OSSIDO DI AZOTO	40,0 ppm	36,8 ppm	2,0%
OSSIDO DI CARBONIO	40,0 ppm	41,3 ppm	2,0%
OSSIDI DI AZOTO TOTALI		36,8 ppm	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
Traceability: di taratura LAT n°055.
La taratura delle masse è eseguita in conformità alla procedura PTS4 (EURAMET gc-18 v. 4.0);
I certificati di riferimento delle masse utilizzate sono: LAT055 883/2019 - 884/2019 - 064/2021 - 063/2021.

Note:

Note:

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

Data certificato: 04/10/2021

Certification date:

Numero certificato: 202107632

Certificate number

Operatore: A. Mazzoli
Operator

CERTIFICATE

of Product Conformity (QAL1)

Certificate No.: 0000032301_01

AMS designation: PG-350E for NO_x, SO₂, CO, CO₂ and O₂

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

Test Laboratory: TÜV Rheinland Energy GmbH

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

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

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



Suitability Tested
EN 15267
QAL1 Certified
Regular
Surveillance

WWW.TUV.COM
ID 0000032301

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

German Federal Environment Agency
Dessau, 05 March 2018

This certificate will expire on:
04 March 2023

TÜV Rheinland Energy GmbH
Cologne, 04 March 2018


Dr. Marcel Langner
Head of Section II 4.1


ppa. Dr. Peter Wilbring

www.umwelt-tuv.eu
tre@umwelt-tuv.eu
Phone: +49 221 806-6200

TÜV Rheinland Energy GmbH
Am Grauen Stein
51105 Köln

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

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

Approved application

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

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

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

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

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

Basis of the certification

This certification is based on:

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

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

AMS designation:

PG-350E for NO_x, SO₂, CO, CO₂ and O₂

Manufacturer:

Horiba Europe GmbH, Leichlingen

Field of application:

For plants requiring official approval and for plants according to the 27th BImSchV

Measuring ranges during performance testing:

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

¹ expressed as NO₂. This corresponds to ~0–134 mg/m³ NO.

² expressed as NO₂. This corresponds to ~0–1340 mg/m³ NO.

Software version:

P2000788001D/1.11

Restrictions:

None

Notes:

1. The maintenance interval is four weeks.
2. The certification range for SO₂ is inappropriate for the purpose of monitoring the daily mean value in accordance with 17th BImSchV.
3. The internal dryer for the sample gas flow inside the PG-350E must be bypassed.
4. The type PD-100 permeation dryer manufactured by Horiba is required for measuring SO₂.

Test Report:

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

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

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

The PG-350E measuring system for NO_x , SO_2 , CO, CO_2 and O_2 manufactured by Horiba Europe GmbH can also be operated in the measuring range 0–6250 mg/m^3 (\triangleq 0–5000 ppm) for the component CO and in the measuring range 0–8580 mg/m^3 (\triangleq 0–3000 ppm) for the component SO_2 .

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

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

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

The current software version of the PG-350E measuring system for NO_x , SO_2 , CO, CO_2 and O_2 manufactured by Horiba Europe GmbH is:

P2000788001E / 1.12

Moreover, the manufacturer changed the configuration of the measuring range to enable the operator to change the high measuring ranges for CO (0–5000 ppm) and SO_2 (0–3000 ppm) via the user interface. It is now no longer necessary for the manufacturer to switch between measuring ranges with specific service software.

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

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

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

The current software version of the PG-350E measuring system for NO_x, SO₂, CO, CO₂ and O₂ manufactured by Horiba Europe GmbH is:

P2000788001F/1.18

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

PG-350E

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

¹ NO_x expressed as NO₂, corresponds to 0-134 mg/m³ and 0-1340 mg/m³ NO_x as NO respectively.

PG-350EDR

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

¹ Only if the smallest measuring range is 0-250 mg/m³

² Only if the smallest measuring range is 0-572 mg/m³

³ NO_x expressed as NO₂, corresponds to 0-134 mg/m³ and 0-1340 mg/m³ NO_x as NO respectively.

Statement issued by TÜV Rheinland Energy GmbH dated 8 March 2017

Certified product

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

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

Measured component	Measuring principle
NO _x	Chemiluminescence
CO, SO ₂ , CO ₂	Infra-red absorption (NDIR)
O ₂	Paramagnetism

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

Sampling

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

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

Analyser

Horiba: PG-350E

Sample gas dryer

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

M&C Analysentechnik condensing dryer type PSS-5

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

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

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

The current software version is: P2000788001F/1.18

The current manual version is: GZ0000306268C September 2017

General remarks

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

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

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

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

The relevant version of this certificate and its expiration date are also accessible on the internet at gal1.de.

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

Initial certification according to EN 15267:

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

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

Notifications in accordance with EN 15267

Statement issued by TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH dated 25 March 2013
Publication: BAnz AT 23.07.2013 B4, chapter V, notification 3
UBA announcement dated 03 July 2013
(Additional measuring ranges for CO and SO₂)

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

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

Renewal of the certificate

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

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

Measuring system

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

Test report

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

Measured component

Certification range	NO _x as NO 0 - 134 mg/m ³
---------------------	--

Evaluation of the cross sensitivity (CS)

(system with largest CS)

Sum of positive CS at zero point	0.84 mg/m ³
Sum of negative CS at zero point	0.00 mg/m ³
Sum of positive CS at reference point	0.00 mg/m ³
Sum of negative CS at reference point	-0.70 mg/m ³
Maximum sum of cross sensitivities	0.84 mg/m ³
Uncertainty of cross sensitivity	0.487 mg/m ³

Calculation of the combined standard uncertainty

Tested parameter

		u	u^2
Standard deviation from paired measurements under field conditions *	u_D	0.893 mg/m ³	0.797 (mg/m ³) ²
Lack of fit	u_{lof}	0.580 mg/m ³	0.336 (mg/m ³) ²
Zero drift from field test	u_{dz}	0.286 mg/m ³	0.082 (mg/m ³) ²
Span drift from field test	u_{ds}	2.036 mg/m ³	4.141 (mg/m ³) ²
Influence of ambient temperature at span	u_t	1.332 mg/m ³	1.774 (mg/m ³) ²
Influence of supply voltage	u_v	0.306 mg/m ³	0.094 (mg/m ³) ²
Cross sensitivity (interference)	u_i	0.487 mg/m ³	0.238 (mg/m ³) ²
Influence of sample gas flow	u_p	0.113 mg/m ³	0.013 (mg/m ³) ²
Uncertainty of reference material at 70% of certification range	u_{rm}	1.083 mg/m ³	1.173 (mg/m ³) ²
Converter efficiency for AMS measuring NO _x	u_{ce}	3.250 mg/m ³	10.563 (mg/m ³) ²

* The larger value is used

"Repeatability standard deviation at span" or

"Standard deviation from paired measurements under field conditions"

Combined standard uncertainty (u_c)

Total expanded uncertainty

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,i})^2} \quad 4.38 \text{ mg/m}^3$$

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1.96 \quad 8.59 \text{ mg/m}^3$$

Relative total expanded uncertainty

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

Requirement of EN 15267-3

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

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

Measuring system

Manufacturer: Horiba Europe GmbH
Name of measuring system: PG 350E
Serial number of the candidates: VC4DFKB9 / XI.7LTUL1
Measuring principle: NDIR

Test report

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

Measured component

Certification range: SO₂
0 - 143 mg/m³

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

Sum of positive CS at zero point: 0.54 mg/m³
Sum of negative CS at zero point: -0.69 mg/m³
Sum of positive CS at reference point: 0.70 mg/m³
Sum of negative CS at reference point: -2.80 mg/m³
Maximum sum of cross sensitivities: -2.80 mg/m³
Uncertainty of cross sensitivity: -1.503 mg/m³

Calculation of the combined standard uncertainty

Tested parameter:

	u	u^2
Standard deviation from paired measurements under field conditions *	u_D 1.293 mg/m ³	1.672 (mg/m ³) ²
Lack of fit	u_{lof} 0.578 mg/m ³	0.334 (mg/m ³) ²
Zero drift from field test	u_{dz} 1.965 mg/m ³	3.861 (mg/m ³) ²
Span drift from field test	u_{ds} -2.171 mg/m ³	4.713 (mg/m ³) ²
Influence of ambient temperature at span	u_t 1.752 mg/m ³	3.070 (mg/m ³) ²
Influence of supply voltage	u_v 0.790 mg/m ³	0.624 (mg/m ³) ²
Cross sensitivity (interference)	u_i -1.503 mg/m ³	2.258 (mg/m ³) ²
Influence of sample gas flow	u_p 0.258 mg/m ³	0.067 (mg/m ³) ²
Uncertainty of reference material at 70% of certification range	u_{rm} 1.156 mg/m ³	1.336 (mg/m ³) ²

* The larger value is used:

"Repeatability standard deviation at span" or

"Standard deviation from paired measurements under field conditions"

Combined standard uncertainty (u_c)

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

Total expanded uncertainty

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

Relative total expanded uncertainty

U in % of the ELV 50 mg/m³: 13.8

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

U in % of the ELV 50 mg/m³: 20.0

Requirement of EN 15267-3

U in % of the ELV 50 mg/m³: 15.0

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

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

Evaluation of the cross sensitivity (CS)

(system with largest CS)

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

Calculation of the combined standard uncertainty

Tested parameter		u^2
Standard deviation from paired measurements under field conditions *	$u_{(1)}$ 0.597 mg/m³	0.356 (mg/m³)²
Lack of fit	u_{lof} 0.264 mg/m³	0.070 (mg/m³)²
Zero drift from field test	$u_{d,z}$ 0.840 mg/m³	0.706 (mg/m³)²
Span drift from field test	$u_{d,s}$ -0.675 mg/m³	0.456 (mg/m³)²
Influence of ambient temperature at span	u_t 0.866 mg/m³	0.750 (mg/m³)²
Influence of supply voltage	u_v 0.288 mg/m³	0.082 (mg/m³)²
Cross sensitivity (interference)	u_i -0.377 mg/m³	0.142 (mg/m³)²
Influence of sample gas flow	u_p 0.036 mg/m³	0.001 (mg/m³)²
Uncertainty of reference material at 70% of certification range	u_{qm} 0.606 mg/m³	0.368 (mg/m³)²

* The larger value is used:

"Repeatability standard deviation at span" or

"Standard deviation from paired measurements under field conditions"

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

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

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

Measuring system

Manufacturer: Horiba Europe GmbH
Name of measuring system: PG-350E
Serial number of the candidates: VC40FKB9 / XL7LTUL1
Measuring principle: NDIR

Test report

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

Measured component

Certification range: CO₂ 0 - 20 Vol.-%

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

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

Calculation of the combined standard uncertainty

Tested parameter

Standard deviation from paired measurements under field conditions *	u_D	u_D^2
Lack of fit	0.021 Vol.-%	0.000 (Vol.-%) ²
Zero drift from field test	-0.115 Vol.-%	0.013 (Vol.-%) ²
Span drift from field test	0.267 Vol.-%	0.071 (Vol.-%) ²
Influence of ambient temperature at span	0.238 Vol.-%	0.057 (Vol.-%) ²
Influence of supply voltage	0.115 Vol.-%	0.013 (Vol.-%) ²
Cross sensitivity (interference)	0.051 Vol.-%	0.003 (Vol.-%) ²
Influence of sample gas flow	-0.064 Vol.-%	0.004 (Vol.-%) ²
Uncertainty of reference material at 70% of certification range	-0.007 Vol.-%	0.000 (Vol.-%) ²
	u_{ref}	0.162 Vol.-%
		0.026 (Vol.-%) ²

* The larger value is used:

"Repeatability standard deviation at span" or

"Standard deviation from paired measurements under field conditions"

Combined standard uncertainty (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 0.43 \text{ Vol.-%}$$

Total expanded uncertainty

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1.96 \quad 0.85 \text{ Vol.-%}$$

Relative total expanded uncertainty

U in % of the range 20 Vol.-%: 4.2

Requirement of 2000/78/EC and 2001/80/EC

U in % of the range 20 Vol.-%: 10.0 **

Requirement of EN 15267-3

U in % of the range 20 Vol.-%: 7.5

** For this component no requirements in the EC-directives 2001/80/EC and 2000/78/EC are given.
A value of 10.0 % was used for this.



Certificate:
0000032301_01 / 05 March 2018



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

Measuring system

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

Test report

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

Measured component

Certification range: O₂ 0 - 25 Vol.-%

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

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

Calculation of the combined standard uncertainty

Tested parameter

		u^2
Standard deviation from paired measurements under field conditions *	u_D 0.063 Vol.-%	0.004 (Vol.-%) ²
Lack of fit	u_{lof} -0.014 Vol.-%	0.000 (Vol.-%) ²
Zero drift from field test	u_{dz} 0.075 Vol.-%	0.006 (Vol.-%) ²
Span drift from field test	u_{ds} 0.092 Vol.-%	0.008 (Vol.-%) ²
Influence of ambient temperature at span	u_t 0.084 Vol.-%	0.007 (Vol.-%) ²
Influence of supply voltage	u_v 0.018 Vol.-%	0.000 (Vol.-%) ²
Cross sensitivity (interference)	u_i 0.000 Vol.-%	0.000 (Vol.-%) ²
Influence of sample gas flow	u_p -0.003 Vol.-%	0.000 (Vol.-%) ²
Uncertainty of reference material at 70% of certification range	u_{RM} 0.202 Vol.-%	0.041 (Vol.-%) ²

* The larger value is used.

"Repeatability standard deviation at span" or

"Standard deviation from paired measurements under field conditions"

Combined standard uncertainty (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,i})^2} \quad 0.26 \text{ Vol.-%}$$

Total expanded uncertainty

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1.96 \quad 0.51 \text{ Vol.-%}$$

Relative total expanded uncertainty

U in % of the range 25 Vol.-% 2.0

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

U in % of the range 25 Vol.-% 10.0 **

Requirement of EN 15267-3

U in % of the range 25 Vol.-% 7.5

** For this component no requirements in the EC-directives 2001/80/EC and 2000/76/EC are given.

A value of 10.0 % was used for this.

