



Spett.le

EP Produzione SpA

Contrada Favarella

91020 Rilievo (TP)

c.a. egr. Sig. Antonino Mennella

Cabiate, 28 Gennaio 2016

Facciamo riferimento agli accordi intercorsi, per trasmetterVi, in allegato, la relazione tecnica a seguito dell'indagine analitica alle emissioni in atmosfera effettuata nei giorni 16-17/12/2015 presso la Vostra Centrale di Trapani.

Obiettivo dell'indagine è stata l'esecuzione, secondo quanto descritto nella norma UNI EN 14181:2015, della seconda Prova di Sorveglianza Annuale (AST) sul sistema di misura delle emissioni (SME) installato a presidio dell'emissione in atmosfera E2a relativa alla turbina a gas della Linea 1 (TT1) operante in Centrale.

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 SpA

Centrale Termoelettrica di Trapani

**INDAGINE ANALITICA ALL'EMISSIONE
IN ATMOSFERA E2a DERIVANTE DA TURBINA A GAS
LINEA 1 (TT1) EFFETTUATA NEI GIORNI 16-17/12/2015**

**PROVA DI SORVEGLIANZA ANNUALE PER
IL SISTEMA DI MISURA AUTOMATICO DELLE EMISSIONI
IN ATMOSFERA**

RAPPORTO AST

Cabiate, 28.01.2015

I N D I C E

1.0 GENERALITÀ.....	1
2.0 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	2
3.0 CONDIZIONI OPERATIVE DELL'IMPIANTO.....	3
4.0 LABORATORIO DI PROVA E PERSONALE.....	4
5.0 SISTEMA DI MISURAZIONE AUTOMATICO (SME)	4
6.0 SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)	6
6.1 Rilievi in continuo	6
7.0 PROVA DI VARIABILITA' E VALIDITA' DELLA FUNZIONE DI TARATURA – PROCEDURE DI CALCOLO	8
7.1 Prova di variabilità	8
7.2 Validità della funzione di taratura	9
8.0 REPORT TEST FUNZIONALE.....	10
8.1 Verifica del sistema di campionamento	10
8.2 Documentazione e registrazioni.....	10
8.3 Funzionalità	11
8.4 Test di tenuta	11
8.5 Verifica tempi di risposta	11
8.6 Test dello zero e dello span	12
9.0 PROVA DI SORVEGLIANZA ANNUALE - RISULTATI.....	13
10.0 VERIFICA DELLA LINEARITA' STRUMENTALE	15
11.0 VERIFICA DELL'EFFICIENZA DEI CONVERTITORI CATALITICI NO₂-NO	17
12.0 VERIFICA DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO.....	18

- Allegato 1:* RAPPORTO DI PROVA N. TEC01258022691_2015
- Allegato 2:* ELABORAZIONI AST
- Allegato 3:* RAPPORTO DI PROVA N. TEC01258022691/1_2015 (VERIFICHE DI LINEARITA' STRUMENTALE)
- Allegato 4:* VERIFICHE DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO
- Allegato 5:* DOCUMENTAZIONE DEL LABORATORIO DI PROVA



1.0 GENERALITÀ

Per incarico della società “EP Produzione SpA”, nei giorni 16 e 17 Dicembre 2015 è stata effettuata un'indagine analitica alle emissioni in atmosfera dell'impianto turbogas della Linea 1 (TT1), operante nella Centrale termoelettrica di Trapani.

Scopo dell'indagine è stato l'effettuazione della seconda prova di sorveglianza annuale (AST), secondo quanto indicato dalla norma UNI EN 14181:2015; oggetto di prova sono stati gli analizzatori costituenti il **sistema di misura automatico delle emissioni (SME)** posto a presidio dell'emissione E2a (TT1).

Obiettivo della prova AST è valutare, tramite una prova di variabilità, se i valori misurati dallo SME soddisfino ancora i criteri di incertezza richiesti dalla legislazione (come dimostrato nella prova QAL2 effettuata nell'anno 2013), oltre che verificare se le funzioni di taratura ottenute per ciascun analizzatore nella prova QAL2 siano ancora valide.

A tal fine, all'emissione sono state effettuate misure parallele a quelle effettuate dagli analizzatori SME; sono stati adottati **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 (O_2).

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 del convertitore catalitico $\text{NO}_2\text{-NO}$.

Contestualmente alle prova AST sono state effettuate le verifiche previste al punto 4 dell'allegato VI alla Parte Quinta del D.Lgs. n. 152/2006, ovvero l'Indice di Accuratezza Relativo (IAR).

2.0 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

DATI GENERALI DELL'IMPIANTO	
Ragione Sociale	EP Produzione S.p.A.
Stabilimento	Centrale Termoelettrica di Trapani
Indirizzo	Contrada Favarotta 91020 Rilievo (TP)
Processo produttivo	Produzione di energia elettrica tramite due sezioni turbogas (TT1 e TT1) a ciclo semplice, dotate di sistemi di combustione Dry Low NO _x per l'abbattimento degli ossidi di azoto. Per la turbina a gas TT1 la potenzialità massima è pari a 108 MWe, mentre il minimo tecnico ambientale è raggiunto a 68 MWe.
Combustibile utilizzato	Gas Naturale

VALORI LIMITE DI EMISSIONE (ELV)	
Emissione E2a da turbina a gas Linea 1 (TT1) alimentata a gas naturale	
Ossidi di Azoto (espressi come Biossido di Azoto)	50 mg/Nm ³ (Rif. 15 % O ₂)
Monossido di Carbonio	100 mg/Nm ³ (Rif. 15 % O ₂)

DATI RELATIVI ALLE EMISSIONI E AL LUOGO DI CAMPIONAMENTO

Gli effluenti gassosi della turbina a gas TT1 vengono emessi in atmosfera a un'altezza di 19 metri dal piano di campagna, attraverso un condotto metallico verticale (ciminiera) di forma quadrata con lato esterno 9 x 9 metri e lato interno 6 x 6 metri.

La sezione di misura disponibile per i campionamenti delle emissioni in atmosfera è posta lungo il tratto orizzontale del condotto di emissione dei fumi, immediatamente a monte della ciminiera ovvero del tratto verticale del condotto stesso, sopra descritto; le dimensioni del condotto orizzontale sono le stesse citate per la ciminiera.

Su due lati del tratto orizzontale sono posizionati due bocchelli di campionamento da 4 pollici posti su una stessa linea verticale e distanziati circa 20 cm l'uno dall'altro.

I punti di campionamento sul lato destro e sinistro del tratto orizzontale del condotto di emissione, posti alla quota di 3,7 metri dal piano di calpestio, sono raggiungibili tramite scala alla marinara, dotata d'idonea gabbia di protezione, che permette di accedere a ballatoi dove è possibile effettuare le operazioni di campionamento.

Per le misure è stato utilizzato uno dei due bocchelli di campionamento predisposti lungo la stessa verticale su un solo lato del condotto, in particolare il bocchello superiore posto sul lato sinistro (guardando la turbina), ovvero "lato SME".

La sonda di campionamento è stata posizionata nel punto di affondamento alla quota +225 cm all'interno del condotto e mantenuta a quota fissa durante i periodi di prova; tale scelta è stata adottata a fronte di quanto conseguito positivamente durante la verifica di rappresentatività della sezione tramite il test di omogeneità, effettuato dalla Società scrivente su incarico di E.On Produzione SpA in data 28/08/2013.

3.0 CONDIZIONI OPERATIVE DELL'IMPIANTO

I dati relativi alle principali condizioni operative dell'impianto durante le prove sono riportati puntualmente nelle tabelle in Allegato 2, onde permettere un'immediata correlazione con le concentrazioni misurate.

Sono stati considerati i valori medi orari della potenza elettrica generata, che è risultata compresa tra circa 70 e 92 MWe; le condizioni operative realizzate rispecchiano la normale operatività dell'impianto in condizioni di normale funzionamento. Per maggiori dettagli si rimanda ai dati in possesso della Centrale.

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	Saverio Torchia

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

5.0 SISTEMA DI MISURAZIONE AUTOMATICO (SME)

Riportiamo di seguito una descrizione della strumentazione a presidio delle emissioni da turbina a gas TT1.

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 parte integrante del Manuale di Gestione SME, è allegata al Report QAL2, cui si rimanda, relativo alla prima campagna di taratura eseguita nell'anno 2013 per conto del fornitore del sistema di analisi.

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI MISURA AUTOMATICO (SME) A PRESIDIO DELL'EMISSIONE E2a DA TURBINA A GAS TT1							
Analita	Costruttore	Modello	Tipo di misura	Principio di misura	Certificazione	Unità di misura	Campo scala
O ₂	SIEMENS	OXYMAT 6	Estrattiva, diretta	Para-magnetico	TÜV	% (v/v)	0-25
NO	SICK	DEFOR	Estrattiva, diretta	NDIR	TÜV/QAL1	mg/Nm ³	0-50 (*)
CO	SIEMENS	ULTRAMAT 6	Estrattiva, diretta	NDIR	TÜV/QAL1	mg/Nm ³	0-150 (*)

(*) Campo scala impostato per le misure in condizioni di normale funzionamento d'impianto (condizione indagata durante le prove); i limiti superiori del campo-scala sono pari al 150 % dei valori limite di legge.

Si precisa che gli strumenti sono dotati di campi più ampi: oltre a quelli indicati in tabella, sono operativi i campi 0-1000 mg/Nm³ (CO) e 0-250 mg/Nm³ (NO), finalizzati alle misure in condizioni transitorie. Anche di

questi campi è stata verificata la linearità.

Il sistema di analisi è corredato di convertitore catalitico NO₂-NO, di cui è stata verificata l'efficienza.

CARATTERISTICHE DELLA CABINA DI ANALISI	
Presente/Assente	Presente
Quota di installazione	Zero
Sistema di condizionamento interno	Presente
Sistema di taratura	Manuale e automatico - su deriva QAL3
Sistema di calibrazione da linea	Presente
Materiali di riferimento	Punto di Zero tramite aria ambiente deumidificata, punto di Span tramite miscele certificate ubicate in apposito vano esterno alla cabina

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI	
Tipologia	Sistema di acquisizione SIEMENS, software PF Sistemi
Frequenza dati elementari	5 secondi
Disponibilità dati elementari	5 anni su formato record DDS 4343 Archivio hardware NAS
Possibilità di acquisizione autonoma del segnale	Da boccole esterne segnali 4-20 mA

6.0 SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)

6.1 Rilievi in continuo

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

- UNI EN 14792:2006 "Determinazione della concentrazione in massa di ossidi di azoto (NO_x) - Metodo di riferimento: chemiluminescenza";
- UNI EN 15058:2006 "Determinazione della concentrazione in massa di monossido di carbonio (CO) - Metodo di riferimento: spettrometria a infrarossi non dispersiva";
- UNI EN 14789:2006 "Determinazione della concentrazione in volume di ossigeno (O_2). Metodo di riferimento - Paramagnetismo".

Si precisa che le misure del parametro ossigeno, sebbene non direttamente soggette al test, sono necessarie per le operazioni di normalizzazione dei dati.

Le misure del sistema di riferimento sono state effettuate tramite analizzatore multiparametrico HORIBA PG250, alloggiato in un furgone attrezzato dotato di sistema di condizionamento. L'analizzatore è operante in conformità alle suddette norme tecniche di riferimento e dotato di certificazione TÜV/QAL1.

Nella tabella seguente vengono riportate le principali caratteristiche tecniche degli analizzatori utilizzati.

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI MISURA DI RIFERIMENTO (SRM)							
Analita	Costruttore	Modello	Tipo di misura	Principio di misura	Certificazione (*)	Unità di misura	Campo scala
O_2	HORIBA	Horiba PG250	Estrattiva, diretta	Para-magnetico	TÜV	% (v/v)	0-25
NO			Estrattiva, diretta	Chemiluminescenza	TÜV/QAL1	ppm	0-50
CO			Estrattiva, diretta	NDIR	TÜV/QAL1	ppm	0-200

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

Il sistema di analisi è corredato di convertitore catalitico NO_2 -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.

I dati, nell'arco della giornata di prova, sono stati acquisiti da sistema di acquisizione dati "ADAS" con frequenza di 15 secondi; nei rapporti di prova in Allegato 1 e nelle tabelle in Allegato 2 vengono riportati i valori medi orari calcolati sulla base di tali dati elementari.

Le risposte strumentali degli analizzatori sopra citati, prima di iniziare i rilievi all'emissione, vengono verificate mediante l'utilizzo di bombole ("standard") a concentrazione nota; successivamente, durante la campagna analitica, tali verifiche avvengono con frequenza giornaliera. I controlli strumentali riguardano la lettura di zero tramite standard di azoto e la lettura di span (corrispondente all'incirca al 80 % del campo scala selezionato per le misure) tramite standard per gli specifici composti da analizzare.

In Allegato 5 vengono fornite le copie dei certificati utilizzati per i controlli di cui sopra.

La linea di campionamento è costituita da:

- Sonda riscaldata, completa di box riscaldato al cui interno è allegata 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 20 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.

7.0 PROVA DI VARIABILITA' E VALIDITA' DELLA FUNZIONE DI TARATURA – PROCEDURE DI CALCOLO

7.1 Prova di variabilità

Si premette che lo scopo del test di variabilità nell'ambito della prova AST è quello di confermare l'idoneità dello SME in prova, tarato secondo la funzione di taratura identificata 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%.

Il D.Lgs. 152/06 definisce l'incertezza, in termini di massimo valore dell'intervallo di confidenza al 95 % dello SME, come percentuale del valore limite di emissione ELV (PE) per il parametro NO_x (oltre che per biossido di zolfo e polveri, non applicabili al caso in oggetto).

Il valore dell'intervallo di confidenza al 95 % per il parametro CO relativamente ai grandi impianti di combustione è definito dal D.Lgs. 46/2014.

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%.

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%.

7.2 Validità della funzione di taratura

La taratura dello SME 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.

8.0 REPORT TEST FUNZIONALE

8.1 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			

8.2 Documentazione e registrazioni

Documento	Collocazione
Pianta del sistema pneumatico	Interno cabina di analisi e manuali SME
Manuale d'uso SME	Disponibile in Centrale e in cabina di analisi (schemi elettrici)
Manuale manutenzione SME	Disponibile in Centrale e in cabina di analisi (schemi elettrici)
Registri riportanti malfunzionamenti e manutenzioni effettuate	Archiviati in Centrale in forma cartacea e su supporto informatico
Rapporti di assistenza	Disponibili in Centrale
Documentazioni QAL3	Report quindicinali disponibili in Centrale
Procedure di manutenzione SME	Disponibili in Centrale
Procedura di taratura SME	Disponibili in Centrale
Procedure e registrazioni di formazione e addestramento	In fase di implementazione
Registrazioni di formazione e addestramento	In fase di implementazione
Schede manutenzione	Disponibili in Centrale

8.3 Funzionalità

Descrizione	Giudizio		
	A	B	C
Ambiente di lavoro sicuro e pulito con spazio sufficiente	X		
Ambiente di lavoro con coperture adeguate dalle intemperie	non è presente un sistema di copertura		
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			

8.4 Test di tenuta

Descrizione	Esito del test
Il test di tenuta è stato effettuato su tutta la linea dello SME, erogando gas standard (azoto) tramite sistema per calibrazione da linea e valutando le letture degli analizzatori una volta raggiunto un valore stabile.	Superato (misure prossime a zero)

8.5 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 corrispondenti al 90 % del valore certificato in bombola.
Il tempo di risposta rilevato per tutti gli analizzatori è risultato inferiore a 20 per l'analizzatore di O ₂ , a 45 secondi per l'analizzatore di NO, a 50 secondi per l'analizzatore di CO.

8.6 Test dello zero e dello span

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

Parametro	Concentrazione di ZERO (mg/Nm ³)	C _{analizzatore} (mg/Nm ³)
CO	0,0	0,3
NO	0,0	-0,1

Parametro	Concentrazione di SPAN (mg/Nm ³)	C _{analizzatore} (mg/Nm ³)
CO	123	123
NO	39,9	40,0

9.0 PROVA DI SORVEGLIANZA ANNUALE - RISULTATI

I risultati analitici relativi ai rilievi in continuo eseguiti all'emissione in atmosfera E2a da turbina a gas TT1 (TT1) tramite sistema di riferimento (SRM) sono riportati nel rapporto di prova in Allegato 1, ove vengono dettagliate le date e gli orari di prova.

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

- data, ora, durata delle misure eseguite in parallelo dal sistema di riferimento (SRM) e dal sistema di misura automatico (SME);
- 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 NO 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 è il tenore di ossigeno misurato nei fumi secchi;
- i risultati della prova di variabilità dei valori misurati dallo SME e della verifica della validità della funzione di taratura determinata in QAL2.

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

- per tutti i parametri misurati dagli analizzatori SME posti a presidio del TT1, 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 disuguaglianza:

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

Verificate entrambe le suddette condizioni, è possibile confermare che gli analizzatori SME in prova, tarati secondo le funzioni di taratura identificate in QAL2 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 rientrano negli intervalli di taratura validi, sotto riportati, ottenuti in QAL2, che vengono pertanto confermati.

EMISSIONE E2a DA TURBINA A GAS TT1		
Parametro	Funzione di taratura	Intervallo di taratura valido (mg/Nm ³ Rif. 15 % O ₂)
NO	$y = 1,03 x - 1,26$	0 ÷ 23,4
CO	$y = 1,07 x - 0,62$	0 ÷ 6,1



10.0 VERIFICA DELLA LINEARITA' STRUMENTALE

Per le prove di linearità strumentale è stato utilizzato il diluatore 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 diluatore sono stati collegati mediante raccordi in teflon e agli analizzatori sono state erogate, in 10 step nel caso dei parametri CO e NO sui campi-scala inferiori, in 5 step per il parametro O₂ e per CO e NO sui campi-scala superiori, concentrazioni di gas comprese tra 0 e 80/90 % del campo scala, con ripetizione dello step a concentrazione zero a inizio e fine prova.

Ad ogni step di concentrazione sono state acquisite tre letture strumentali. Ad ogni variazione dello step di concentrazione la prima lettura dello strumento è stata acquisita dopo un periodo di 3 volte il tempo di risposta; le tre letture acquisite per ogni step sono state separate da almeno 4 volte il tempo di risposta strumentali. Le risposte strumentali degli analizzatori sono state acquisite 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 ripetuto due volte e span), derivanti dalla retta di regressione lineare, ad essere confrontati con la media delle singole concentrazioni rilevate dall'analizzatore ad ogni step di diluizione, al fine di calcolare il residuo, espresso nella medesima unità di misura, mediante la formula:

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

dove:

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

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

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

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

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

Nel caso in esame, le prove (riportate in Allegato 3) per gli analizzatori posti a presidio delle emissioni da TT1 hanno avuto esito positivo, in quanto i residui risultanti per entrambi i campi scala verificati sono ampiamente compresi in tale intervallo.

11.0 VERIFICA DELL'EFFICIENZA DEI CONVERTITORI CATALITICI NO₂-NO

La verifica dell'efficienza del convertitore catalitico NO₂-NO è stata realizzata utilizzando un generatore di ossidi di azoto della LNI operante sul principio della titolazione in fase gassosa di una concentrazione nota di monossido di azoto tramite ozono.

Il sistema consente di generare concentrazioni di ozono variabili; fornendo parallelamente uno standard contenente NO in azoto diluito in aria gas-cromatografica si generano, dalla reazione con ozono, proporzionali concentrazioni di NO_x (NO + NO₂).

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

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

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

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

- fornendo la stessa miscela di cui sopra e variando la concentrazione di ozono generata, vengono create concentrazioni crescenti della miscela di NO + NO₂; viene quindi registrata la concentrazione di NO misurata dall'analizzatore a convertitore escluso (fase P2);
- fornendo la stessa miscela di cui sopra e variando la concentrazione di ozono generata, vengono create concentrazioni crescenti della miscela di NO + NO₂; viene quindi registrata la concentrazione di NO_x misurata dall'analizzatore a convertitore inserito (fase R2).

Nel caso specifico sono stati creati due livelli di concentrazioni di ozono, variando l'intensità della lampada UV tramite la quale l'ossigeno presente nello standard di aria gas-cromatografica viene convertito in ozono.

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 il paragrafo 6.2 della norma UNI EN 14792, ha esito ottimale se l'efficienza di conversione risulta almeno pari al 95 %; nel caso specifico, le verifiche dell'efficienza del convertitore sotto test, riportate in Allegato 3, sono risultate soddisfacenti.

12.0 VERIFICA DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO

Le misure parallele effettuate per la verifica 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.

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

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

dove:

M : rappresenta la media aritmetica degli N valori X_i ;

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

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

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

$$X_i \text{ ossia } I_c = t_n \frac{S}{\sqrt{N}}$$

N : numero delle misure effettuate;

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

S :rappresenta la deviazione standard dei valori X_j .

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; di seguito vengono riepilogati i valori di IAR ottenuti:

Analizzatore	SME E2a DA TURBINA A GAS TT1 IAR (%)
NO	92,56
CO	n.c.
O ₂	98,13

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

Nel caso del monossido di carbonio, le concentrazioni misurate dal sistema di analisi SRM/SME all'emissione E2a da TT1, per tutto il periodo di monitoraggio, sono risultate molto contenute; in questi casi l'applicazione dell'indice statistico IAR è da considerarsi inefficace; per accertare che lo SME sia in grado di effettuare correttamente le operazioni di misura, in questi casi è considerato valido il superamento di una verifica di linearità eseguita su 10 punti distribuiti uniformemente sulla scala di misura dell'analizzatore, come eseguito nella campagna analitica in oggetto. 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 AST sono state superate, a conferma del fatto che l'analizzatore di CO installato risulta idoneo per le operazioni di verifica della conformità al valore limite di emissione.

Cabiate 28.01.2016

TECNOLOGIE D'IMPRESA SRL a socio unico

GESTIONE EMISSIONI:
(Relatore)

Debora Terlizzi



REFERENTE EMISSIONI IN ATMOSFERA:

Marco Pelozzi



DIREZIONE:

Giorgio Penati





EP PRODUZIONE SPA

Centrale di Trapani

ALLEGATO N. 1


RAPPORTO DI PROVA N.

TEC01258022691_2015



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 90.000 - C.F. 05100520153 - P.IVA 02061610131



 ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO LAB N° 0176	Rapporto di prova n. TEC01258022691_2015	EP Produzione SpA Centrale di Trapani Contrada Favarotta 91020 Rilievo (TP)
--	---	---

Tipologia di campione

EMISSIONI IN ATMOSFERA - valori rilevati da ns. tecnici

data campionamento/inizio prove:

16/12/2015

data di fine prove:

21/12/2015

data emissione:

22/01/2016

punto di emissione - sigla:

E2a da turbina a gas Linea 1 (TT1)

lavorazione in corso:

produzione energia elettrica

principali materie prime:

GAS NATURALE

autorizzazione all'emissione:

Prof. DSA-DEC-2011-0000029 del 31/01/2011

Parametro:	Metodo di campionamento/analisi
Ossidi di azoto	UNI EN 14792:2006
Monossido di carbonio	UNI EN 15058:2006
Portata, temperatura, velocità, pressione	UNI EN ISO 16911-1:2013 esclusi annex B, C, D ed E
Vapore acqueo (umidità)	UNI EN 14790:2006
Ossigeno	UNI EN 14789:2006

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

  <p>LAB N° 0178</p>	<p>Rapporto di prova n. TEC01258022691_2015</p>	<p>EP Produzione SpA Centrale di Trapani Contrada Favarotta 91020 Rilievo (TP)</p>
--	---	---

Tipologia di campione

EMISSIONI IN ATMOSFERA - valori rilevati da ns. tecnici

data campionamento/inizio prove: 16/12/2015 Ore 11.01 data di fine prove: 16/12/2015 Ore 23.00
data emissione: 22/01/2016

frequenza acquisizione dati 15 secondi

periodo mediazione dati 60 minuti

punto di emissione - sigla:

E2a da turbina a gas Linea 1 (TT1)

lavorazione in corso:

produzione energia elettrica

principali materie prime:

GAS NATURALE

autorizzazione all'emissione:

Prot. DSA-DEC-2011-0000029 del 31/01/2011

Dati impianto

	U.M.	risultato	incertezza
sezione emissione	m ²	36.0	
temperatura media effluente	°C	578	± 1
velocità media	m/s	25.8	± 0.6
portata effettiva media	m ³ /h	3342544	± 167127
portata normalizzata umida media		1072285	
umidità media	%	6.4	± 0.3
portata normalizzata secca media Rif. 15 % O ₂	Nm ³ /h	1167425	

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

Data	Ora	NO _x	NO _x	NO _x	CO	CO	CO	O ₂
		ppm	come NO mg/Nm ³	come NO ₂ mg/Nm ³	ppm	mg/Nm ³	mg/Nm ³	%
			(rif. 15 % O ₂)	(rif. 15 % O ₂)		(rif. 15 % O ₂)	(rif. 15 % O ₂)	
16/12/15	12.00	8.3	11.2	16.0	1.5	1.8	1.7	14.6
16/12/15	13.00	8.5	11.5	16.4	1.4	1.8	1.7	14.6
16/12/15	14.00	8.6	11.5	16.5	1.6	2.0	1.8	14.6
16/12/15	15.00	7.0	9.4	13.5	1.7	2.1	2.0	14.6
16/12/15	16.00	7.3	9.8	14.1	2.5	3.1	2.9	14.6
16/12/15	17.00	7.7	10.3	14.8	2.3	2.9	2.8	14.6
16/12/15	18.00	7.5	10.0	14.4	2.7	3.4	3.2	14.6
16/12/15	19.00	7.3	9.8	13.3	2.7	3.4	3.0	14.2
16/12/15	20.00	7.7	10.3	14.1	2.2	2.8	2.5	14.3
16/12/15	21.00	7.4	10.0	13.7	2.3	2.9	2.6	14.3
16/12/15	22.00	7.6	10.2	13.9	2.4	3.1	2.7	14.3
16/12/15	23.00	7.7	10.3	13.9	2.5	3.1	2.7	14.2
Media:		7.7	10.3	14.6	2.2	2.7	2.5	14.5
Incertezza:		-	-	± 1.0	-	-	± 0.1	± 0.7
Limite		-	-	50	-	-	100	-
Minimo:		7.0	9.4	13.3	1.4	1.8	1.7	14.2
Massimo:		8.6	11.5	16.5	2.7	3.4	3.2	14.6

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
alpo prof. n. 2797



EP PRODUZIONE SPA

Centrale di Trapani

ALLEGATO N. 2

ELABORAZIONI AST



ACCREDITED
BY THE AMERICAN SOCIETY OF COLLEGE
BARRISTERS

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

EP Produzione SpA
Centrale di Trapani
Contrada Favara - 91020 Rillievo (TP)

PARAMETRO: OSSIDI DI AZOTO

Punto di emissione E2a da turbina a gas Linea 1 (TT1)

ME Siemens mod. DeFor Sick GMS 810 (s.n. 11470016)

Metodo del SME

Metodo di riferimento normalizzato (SRM)

Valore limite di emissione (ELV) per condizioni normalizzate (0°C, 1013 hPa, gas secco) al 15 % di O₂ $O_{2, eff}(\%): 15$

20 %

Funzione di taratura (determinata durante la prova QAL2)

intervallo di taratura valido alle condizioni normalizzate (0°C, 1013 hPa, gas secco, 15 % O₂)

CAMPIONAMENTO			SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)								SISTEMA DI MISURA DELLE EMISSIONI (SME)								SCOSTAMENTO	
Data	Ora (solare)	Durata	Produzione	NO _x	T	P	O ₂	Umidità	NO _x	NO _x	T	P	O ₂	Umidità	NO _x	NO _x				
		min	MWe	y _i mg/Nm ³	t _f °C	p _f hPa	o _i %	hi	y _{isrnf} mg/Nm ³ s _{srnf}	x _i mg/Nm ³	t _i °C	p _i hPa	o _i %	hi	y _{isrnf} mg/Nm ³	D _i =y _{isrnf} -ŷ _{isrnf} mg/Nm ³ s _{srnf}				
																(D _i -D _{imed}) ² (mg/Nm ³ s _{srnf}) ²				
16/12/15	12.00	60	75.4	11.2	0.0	1013	14.6	0.0	16.0	11.3	0.0	1013	14.6	0.0	10.4	14.9				
16/12/15	13.00	60	75.0	11.5	0.0	1013	14.6	0.0	16.4	11.8	0.0	1013	14.6	0.0	10.7	15.3				
16/12/15	14.00	60	75.7	11.5	0.0	1013	14.6	0.0	16.5	11.6	0.0	1013	14.6	0.0	10.7	15.4				
16/12/15	15.00	60	75.5	9.4	0.0	1013	14.6	0.0	13.5	11.5	0.0	1013	14.6	0.0	10.6	15.2				
16/12/15	16.00	60	70.4	9.8	0.0	1013	14.6	0.0	14.1	10.0	0.0	1013	14.7	0.0	9.0	13.0				
16/12/15	17.00	60	72.0	10.3	0.0	1013	14.6	0.0	14.8	10.2	0.0	1013	14.6	0.0	9.2	13.3				
16/12/15	18.00	60	99.2	10.0	0.0	1013	14.6	0.0	14.4	10.2	0.0	1013	14.7	0.0	9.2	13.3				
16/12/15	19.00	60	98.7	9.8	0.0	1013	14.2	0.0	13.3	10.1	0.0	1013	14.7	0.0	9.2	13.3				
16/12/15	20.00	60	88.3	10.3	0.0	1013	14.3	0.0	14.1	10.6	0.0	1013	14.6	0.0	9.7	13.9				
16/12/15	21.00	60	88.5	10.0	0.0	1013	14.3	0.0	13.7	10.5	0.0	1013	14.6	0.0	9.5	13.7				
16/12/15	22.00	60	90.4	10.2	0.0	1013	14.3	0.0	13.9	10.7	0.0	1013	14.6	0.0	9.7	14.0				
16/12/15	23.00	60	90.0	10.3	0.0	1013	14.2	0.0	13.9	10.5	0.0	1013	14.6	0.0	9.6	13.8				
				Media y _i													D _{imed} =Media D _i			
				10.3													0.5			
																	10.7			
																	Σ(D _i -D _{imed}) ² 0.7			

TEST DI VARIABILITA'	
N	12
S_D	0.26
k_v	0.9695
$\sigma_{\sigma_0} = PE/1.96$	5.10
$1.5 \sigma_{k_v}$	7.42
$S_D < 1.5 \sigma_{k_v}$, esito test positivo	

ACCETTAZIONE DELLA TARATURA	
ID_{imed}	0.47
$t_{0.95(N-1)}$	1.796
$(S_D / \sqrt{N}) + \sigma_0$	5.24
$ID_{imed} < t_{0.95(N-1)} (S_D / \sqrt{N}) + \sigma_0$	
esito test positivo: taratura accettata	

EGENDA

numero di campioni accoppiati nelle misurazioni parallele

-esimo valore del SRM alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca, con espressione come NO	
-esimo valore del SME alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca, con espressione come NO	
-esimo valore del SRM alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca, con riferimento al 15 % di O ₂	
-esimo valore del SME alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca, con riferimento al 15 % di O ₂	
-esimo valore tarato del SME alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca, con espressione come NO	
-esimo valore tarato del SME alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca, con espressione come NO ₂	

incertezza fornita dal legislatore espressa come % del ELV (PE con fattore di copertura K=1,96 corrispondente ad un livello di fiducia del 95%)

valori di una prova χ^2 con un valore β del 50 %

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 di Comando della Comandaria
Dr. Marco Pelorossi
albo. prof. n. 2797



AST - PROVA DI SORVEGLIANZA ANNUALE - Metodo di prova: UNI EN 14181:2005
Allegato a Rapporto di Prova n. TEC01258022691 2015

EP Produzione SpA
Centrale di Trapani
Contrada Favara - 91020 Rilevo (TP)

Punto di emissione E2a da turbina a gas Linea 1 (TT1)																				
PARAMETRO: MONOSSIDO DI CARBONIO																				
Metodo del SME		Analizzatore SME Siemens Ultramat 6 (s.n. N1BN015)																		
Metodo di riferimento normalizzato (SRM)		continuo, NDIR (infrarosso non dispersivo)																		
Valore limite di emissione (ELV) per condizioni normalizzate (0°C, 1013 hPa, gas secco) al 15 % di O ₂		UNI EN 15058:2006																		
Requisiti per la percentuale relativa all'ELV (da D.Lgs. 46/2014)		100 mg/Nm ³ _{s,rif} O _{2,rif} (%): 15																		
Funzione di taratura (determinata durante la prova QAL2)		Y _i = 1.07 * x _i -0.62																		
Intervallo di taratura valido alle condizioni normalizzate (0°C, 1013 hPa, gas secco, 15 % O ₂)		Da 0 a 6,1 mg/Nm ³																		
CAMPIONAMENTO			SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)					SISTEMA DI MISURA DELLE EMISSIONI (SME)					SCOSTAMENTO							
Data	Ora	Durata	Produzione	CO	T	P	O ₂	Umidità	CO	CO	T	P	O ₂	Umidità	CO	CO	Y _{i,s,rif}	Y _i	D _i = Y _{i,s,rif} - Y _{i,s,rif}	(D _i - D _{i,med}) ²
	(solare)	min	MWe	mg/Nm ³	t _i	p _i	o _i	hi	Y _{i,s,rif}	mg/Nm ³ _{s,rif}	°C	p _i	o _i	%	mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³ _{s,rif}	mg/Nm ³	mg/Nm ³	(mg/Nm ³ _{s,rif}) ²
16/12/15	12.00	60	75.4	1.8	0.0	1013	14.6	0.0	1.7	1.5	0.0	1013	14.6	0.0	1.0	0.9	0.78			0.06
16/12/15	13.00	60	75.0	1.8	0.0	1013	14.6	0.0	1.7	1.4	0.0	1013	14.6	0.0	0.9	0.9	0.84			0.03
16/12/15	14.00	60	75.7	2.0	0.0	1013	14.6	0.0	1.8	1.5	0.0	1013	14.6	0.0	0.9	0.9	0.94			0.01
16/12/15	15.00	60	75.5	2.1	0.0	1013	14.6	0.0	2.0	1.5	0.0	1013	14.6	0.0	1.0	0.9	1.05			0.00
16/12/15	16.00	60	70.4	3.1	0.0	1013	14.6	0.0	2.9	2.6	0.0	1013	14.7	0.0	2.2	2.1	0.85			0.03
16/12/15	17.00	60	72.0	2.9	0.0	1013	14.6	0.0	2.8	2.4	0.0	1013	14.6	0.0	2.0	1.8	0.92			0.01
16/12/15	18.00	60	99.2	3.4	0.0	1013	14.6	0.0	3.2	2.6	0.0	1013	14.7	0.0	2.1	2.0	1.17			0.02
16/12/15	19.00	60	98.7	3.4	0.0	1013	14.2	0.0	3.0	2.5	0.0	1013	14.7	0.0	2.1	2.0	1.03			0.00
16/12/15	20.00	60	88.3	2.8	0.0	1013	14.3	0.0	2.5	2.0	0.0	1013	14.6	0.0	1.5	1.4	1.08			0.00
16/12/15	21.00	60	88.5	2.9	0.0	1013	14.3	0.0	2.6	2.0	0.0	1013	14.6	0.0	1.5	1.4	1.20			0.03
16/12/15	22.00	60	90.4	3.1	0.0	1013	14.3	0.0	2.7	2.1	0.0	1013	14.6	0.0	1.6	1.5	1.20			0.03
16/12/15	23.00	60	90.0	3.1	0.0	1013	14.2	0.0	2.7	2.1	0.0	1013	14.6	0.0	1.7	1.6	1.14			0.02
				Media y _i				Media x _i								D _{i,med} = Media D _i				Σ(D _i - D _{i,med}) ²
				2.7				2.0								1.02				0.24

TEST DI VARIABILITA'	
N	12
S_D	0.15
k_v	0.9695
$\sigma_0 = PE/1.96$	5.10
$1.5 \sigma_0 k_v$	7.42
$S_D < 1.5 \sigma_0 k_v$: esito test positivo	

ACCETTAZIONE DELLA TARATURA	
ID_{lmed}	1.02
$t_{0.05(N-1)}$	1.796
$t_{0.05(N-1)} (S_D / \sqrt{N}) + S_0$	5.18
$ID_{lmed} < t_{0.05(N-1)} (S_D / \sqrt{N}) + S_0$	esito test positivo: taratura accettata

Relazione emessa in atmosfera
Ordine dei Chimici della Lombardia
dr. Marco Pelozo
albo prof. n. 2797

LEGGENDA

N numero di campioni accoppiati nelle misurazioni parallele

\bar{Y}_1 i-esimo valore del SRM alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca

\bar{Y}_2 i-esimo valore del SME alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca

X_i i-esimo valore del SRM alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca

$Y_{1,i,n}$ i-esimo valore del SRM alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca

$Y_{2,i,n}$ i-esimo valore tarato del SME alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca

$\bar{Y}_{1,w}$ i-esimo valore tarato del SME alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca, con riferimento al 15 % di O_2

$\bar{Y}_{2,w}$ i-esimo valore tarato del SME alle condizioni normali (273 K e 1013 hPa), su base secca, con riferimento al 15 % di O_2

S_D deviazione standard degli scostamenti D_i

S_D^2 incertezza fornita dal legislatore espressa come % del ELY (PE con fattore di copertura $K=1,96$ corrispondente ad un livello di fiducia del 95 % e per $N-1$ gradi di libertà)

χ^2 valori di una prova χ^2 con un valore β del 50 %

χ_{α}^2 variabile casuale χ^2 di Student calcolate per un livello di fiducia del 95 % e per $N-1$ gradi di libertà

$\chi_{\alpha, N-1}^2$





EP PRODUZIONE SPA

Centrale di Trapani

ALLEGATO N. 3

VERIFICHE DI LINEARITA' STRUMENTALE

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

  <p>LAS B° 0175</p>	<p>Rapporto di prova n. TEC01258022691/1_2015</p>	<p>EP Produzione SpA Contrada Favarotta 91020 Rilevo (TP)</p>
<p>POSTAZIONE SME E2a da turbina a gas Linea 1 (TT1)</p>	<p>Marca - Modello analizzatore: SIEMENS - Oxymat 6E s/n N1-BN-016</p>	<p>Gas analizzato : O₂ Campo di misura : 0 - 25 %</p>
<p>Standard n° : 233337 Concentrazione : 19,65 %</p>	<p>Garanzia di stabilità standard : 13/08/2016</p>	<p>Data della verifica : 17/12/2015 Orario della verifica : 08:40-09:00</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}	Y _c	X _i	X _i (corr.)
%		%	%	%	%
0	a	-0.1	-0.1	0.0	-0.1
	b	-0.1			
	c	-0.1			
1	a	4.9	4.9	5.0	4.9
	b	4.9			
	c	4.9			
2	a	10.0	10.0	10.1	10.0
	b	10.0			
	c	10.0			
3	a	15.0	15.0	15.1	15.0
	b	15.0			
	c	15.0			
4	a	19.7	19.7	19.7	19.6
	b	19.7			
	c	19.7			
0	a	-0.1	-0.1	0.0	-0.1
	b	-0.1			
	c	-0.1			

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

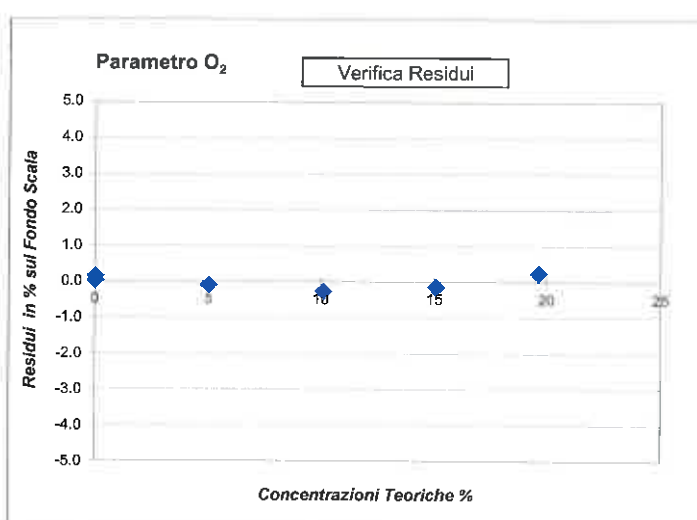
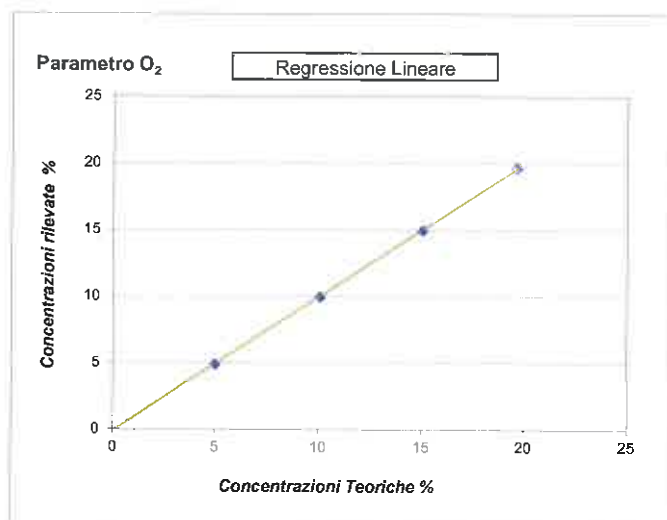
Caratteristiche Diluizione		
Livello di Concentrazione	Fattore di diluizione	Concentrazione teorica in % sul F.S.
c		%
0	0.0000	0.0
1	0.2552	20.1
2	0.5141	40.4
3	0.7665	60.2
4	1.0000	78.6

Parametri regressione lineare		
Intercetta A	Pendenza B	Correlazione R
-0.1110	1.0052	0.99998

Errori strumentali		
Livello di Concentrazione	Residuo in %	Residuo in % sul F.S.
c	dc	dc _{rel}
0	0.04	0.16
1	-0.02	-0.08
2	-0.06	-0.24
3	-0.03	-0.13
4	0.06	0.25
0	0.01	0.04

Criterio di accettabilità: $-5\% \geq dc_{rel} \leq +5,0\%$

Rappresentazioni grafiche



Prova di linearità - Metodo di prova: UNI EN 14181:2005 (Appendice B)



LAB N° 8175

Rapporto di prova n.
TEC01258022691/1_2015

EP Produzione SpA
Contrada Favartotta
91020 Rillievo (TP)

POSTAZIONE SME E2a
da turbina a gas Linea 1 (TT1)

Marca - Modello analizzatore:
SIEMENS - Ultramat 6 N1.BN.016

Gas analizzato : **CO**
Campo di misura : **0 - 150 mg/Nm³**

Standard n° 051234

Garanzia di stabilità standard : 26/10/2017

Data della verifica : 17/12/2015

Concentrazione 189 mg/Nm³

Orario della verifica : 07:15-07:40

Modalità misure		Valori di Concentrazione			
Livello di Concentrazione	Ripetizione misura	Concentrazione rilevata	Concentrazione rilevata media	Concentrazione teorica	Concentrazione teorica derivata da equazione
i	m _c	Y _{cl} mg/Nm³	Y _c mg/Nm³	X _t mg/Nm³	X _t (corr.) mg/Nm³
0	a	0.3	0.3	0.0	0.6
	b	0.3			
	c	0.3			
1	a	15.6	15.6	15.0	15.6
	b	15.6			
	c	15.6			
2	a	30.0	30.0	29.3	29.8
	b	30.0			
	c	30.0			
3	a	44.9	44.9	44.2	44.6
	b	44.9			
	c	44.9			
4	a	60.8	60.8	60.0	60.4
	b	60.8			
	c	60.8			
5	a	77.6	77.6	77.1	77.4
	b	77.6			
	c	77.6			
6	a	92.4	92.4	91.9	92.1
	b	92.4			
	c	92.4			
7	a	106	106	106	106
	b	106			
	c	106			
8	a	123	123	123	123
	b	123			
	c	123			
9	a	138	138	138	138
	b	138			
	c	138			
0	a	0.3	0.3	0.0	0.6
	b	0.3			
	c	0.3			

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

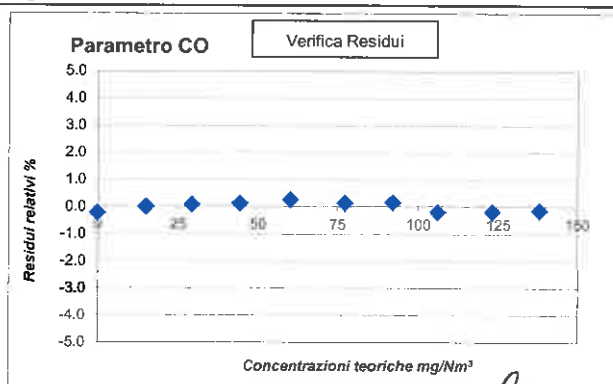
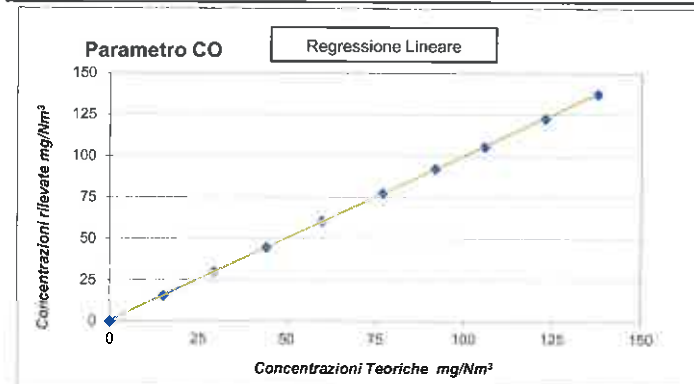
Caratteristiche Diluizione		
Livello di Concentrazione	Fattore di diluizione	Concentrazione teorica in % sul F.S.
i		%
0	0.0000	0.0
1	0.0797	10.0
2	0.1554	19.6
3	0.2343	29.5
4	0.3181	40.0
5	0.4086	51.4
6	0.4869	61.3
7	0.5608	70.6
8	0.6517	82.0
9	0.7299	91.8

Parametri regressione lineare		
Intercepta	Pendenza	Correlazione
A	B	R
0.5884	0.9961	0.99998

Errori strumentali		
Livello di Concentrazione	Residuo in mg/Nm³	Residuo in % sul F.S.
i	dc	dc _{rel}
0	-0.32	-0.21
1	0.02	0.02
2	0.16	0.10
3	0.23	0.15
4	0.42	0.28
5	0.22	0.15
6	0.27	0.18
7	-0.25	-0.17
8	-0.24	-0.16
9	-0.18	-0.12
0	-0.32	-0.21

Criterio di accettabilità: - 5% ≤ dc_{rel} ≤ + 5,0 %

Rappresentazioni grafiche



Referente emissioni in atmosfera
Ordine dei Chimici della Lombardia
Dr. Marco Pelozzi
Libro prof.n. 2787

Prova di linearità - Metodo di prova: UNI EN 14181:2005 (Appendice B)



Rapporto di prova n.
TEC01258022691/1_2015

EP Produzione SpA
Contrada Favartotta
91020 Rilevo (TP)

POSTAZIONE SME E2a da turbina a gas Linea 1 (TT1)	Marca - Modello analizzatore: SICK - Defor GMS 810 S.N. 11470015	Gas analizzato : NO Campo di misura : 0 - 50 mg/Nm ³
Standard n° 077020 Concentrazione 53.5	Garanzia di stabilità standard : 26/04/2017	Data della verifica : 17/12/2015 Orario della verifica : 09:00-09:55

Modalità misure		Valori di Concentrazione			
Livello di Concentrazione	Ripetizione misura	Concentrazione rilevata	Concentrazione rilevata media	Concentrazione teorica	Concentrazione teorica derivata da equazione
i	m _c	Y _{cl} mg/Nm ³	Y _c mg/Nm ³	X _i mg/Nm ³	X _i (corr.) mg/Nm ³
0	a	-0.1	-0.1	0.0	-0.2
	b	-0.1			
	c	-0.1			
1	a	4.9	4.9	5.1	4.9
	b	5.0			
	c	4.8			
2	a	9.7	9.7	10.0	9.8
	b	9.7			
	c	9.8			
3	a	15.0	15.0	15.3	15.2
	b	15.0			
	c	14.9			
4	a	19.9	20.0	20.2	20.1
	b	20.0			
	c	20.0			
5	a	25.0	25.0	25.2	25.1
	b	25.0			
	c	25.0			
6	a	29.9	30.0	30.0	30.0
	b	29.9			
	c	30.2			
7	a	35.6	35.7	35.7	35.7
	b	35.7			
	c	35.7			
8	a	39.9	40.0	39.9	39.9
	b	40.0			
	c	40.1			
9	a	45.2	45.4	45.2	45.3
	b	45.4			
	c	45.5			
0	a	0.0	0.0	0.0	-0.2
	b	-0.1			
	c	-0.1			

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

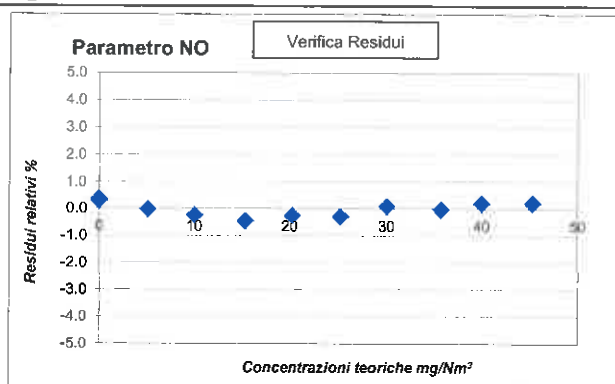
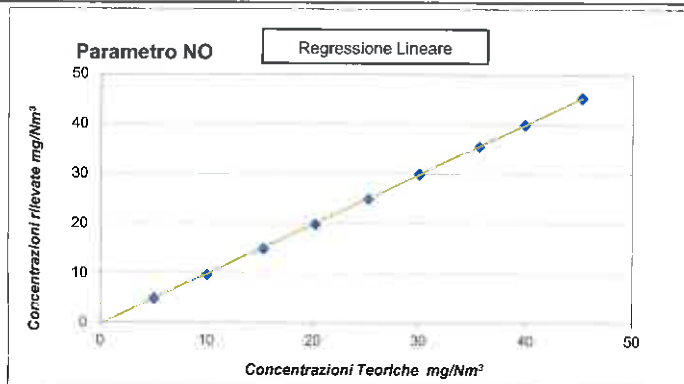
Caratteristiche Diluizione		
Livello di Concentrazione	Fattore di diluizione	Concentrazione teorica in % sul F.S.
i		%
0	0.0000	0.0
1	0.0954	10.2
2	0.1872	20.0
3	0.2864	30.6
4	0.3775	40.4
5	0.4713	50.4
6	0.5608	60.0
7	0.6671	71.3
8	0.7456	79.7
9	0.8452	90.4

Parametri regressione lineare		
Intercetta	Pendenza	Correlazione
A	B	R
-0.2307	1.0067	0.99996

Errori strumentali		
Livello di Concentrazione	Residuo in mg/Nm ³	Residuo in % sul F.S.
i	dc	dc _{rel}
0	0.15	0.29
1	0.00	-0.01
2	-0.11	-0.22
3	-0.22	-0.43
4	-0.12	-0.24
5	-0.13	-0.27
6	0.05	0.10
7	-0.01	-0.01
8	0.10	0.21
9	0.11	0.22
0	0.18	0.37

Criterio di accettabilità: - 5% ≤ dc_{rel} ≤ + 5,0 %

Rappresentazioni grafiche



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

  <p>LAB N° 8175</p>	<p>Rapporto di prova n. TEC01258022691/1_2015</p>	<p>EP Produzione SpA Contrada Favaretta 91020 Rilevo (TP)</p>
<p>POSTAZIONE SME E2a da turbina a gas Linea 1 (TT1)</p>	<p>Marca - Modello analizzatore: SICK - Defor GMS 810 s/n 11470016</p>	<p>Gas analizzato : NO Campo di misura : 0 - 250 mg/Nm³</p>
<p>Standard n° 051234 Concentrazione 206 mg/Nm³</p>	<p>Garanzia di stabilità standard : 26/10/2017</p>	<p>Data della verifica : 17/12/2015 Orario della verifica : 07:45-08:10</p>

Modalità misure	Valori di Concentrazione				
Livello di Concentrazione c	Ripetizione misura m_c	Concentrazione rilevata Y_{c,ri} 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	-0.1	-0.5	0.0	-1.4
	b	-1.2			
	c	-0.1			
1	a	49.6	50	53	49
	b	49.5			
	c	49.5			
2	a	98.6	98.7	106	100
	b	98.7			
	c	98.9			
3	a	147	147	158	150
	b	147			
	c	148			
4	a	198	198	206	196
	b	198			
	c	198			
0	a	-1.7	-1.6	0.0	-1.4
	b	-1.6			
	c	-1.5			

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

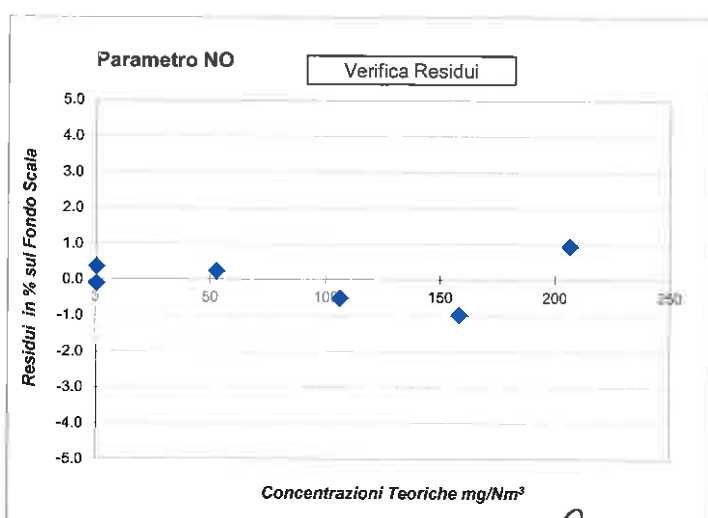
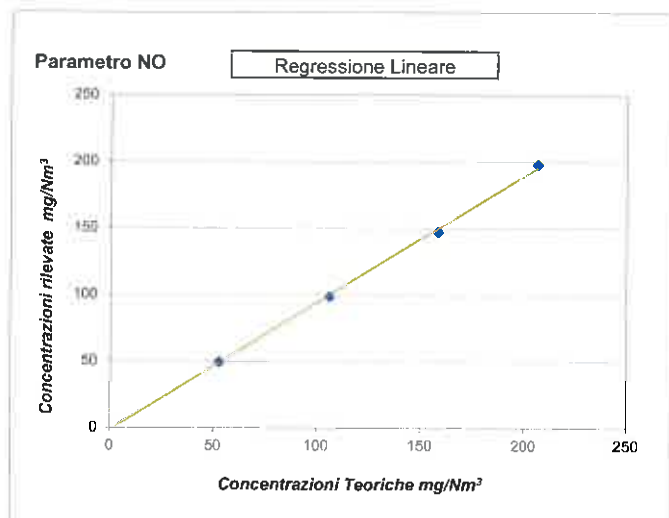
Caratteristiche Diluizione		
Livello di Concentrazione c	Fattore di diluizione	Concentrazione teorica in % sul F.S. %
0	0.0000	0.0
1	0.2552	21.1
2	0.5141	42.4
3	0.7665	63.3
4	1.0000	82.5

Parametri regressione lineare		
Intercetta A	Pendenza B	Correlazione R
-1.3998	0.9560	0.99978


Errori strumentali		
Livello di Concentrazione c	Residuo in mg/Nm ³ dc	Residuo in % sul F.S. dc_{rel}
0	0.95	0.38
1	0.59	0.23
2	-1.29	-0.52
3	-2.39	-0.96
4	2.35	0.94
0	-0.20	-0.08

Criterio di accettabilità: - 5% ≥ dc_{rel} ≤ + 5,0 %

Rappresentazioni grafiche



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

  <p>LAB N° 0175</p>		Rapporto di prova n. TEC01258022691/1_2015	EP Produzione SpA Contrada Favarotta 91020 Rilievo (TP)
POSTAZIONE SME E2a da turbina a gas Linea 1 (TT1)		Marca - Modello analizzatore: SIEMENS - Ultramat 6 N1.BN.016	Gas analizzato : CO Campo di misura : 0 - 1000 mg/Nm ³
Standard n° 101679	Garanzia di stabilità standard : 26/01/2018		Data della verifica : 24/06/2015
Concentrazione 998 mg/Nm ³			Orario della verifica : 09:40-10:15

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	-0.6
	b	0.4			
	c	0.4			
1	a	199	199	202	202
	b	199			
	c	199			
2	a	391	392	392	391
	b	392			
	c	392			
3	a	606	606	606	605
	b	605			
	c	606			
4	a	794	795	796	795
	b	795			
	c	795			
0	a	0.3	0.3	0.0	-0.6
	b	0.3			
	c	0.3			

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

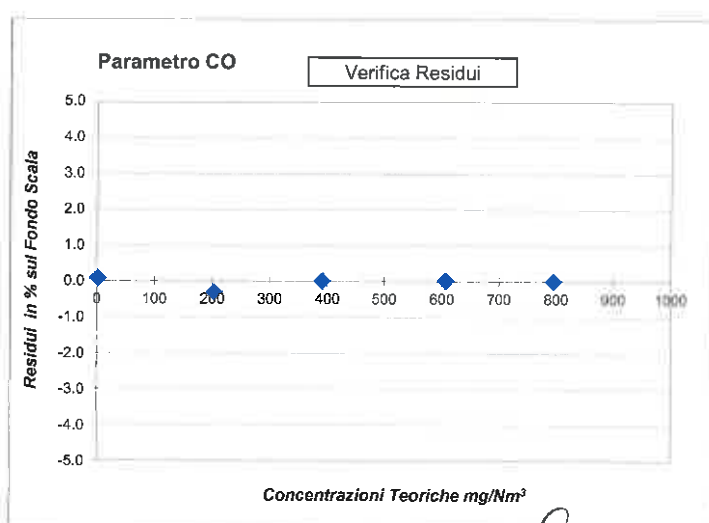
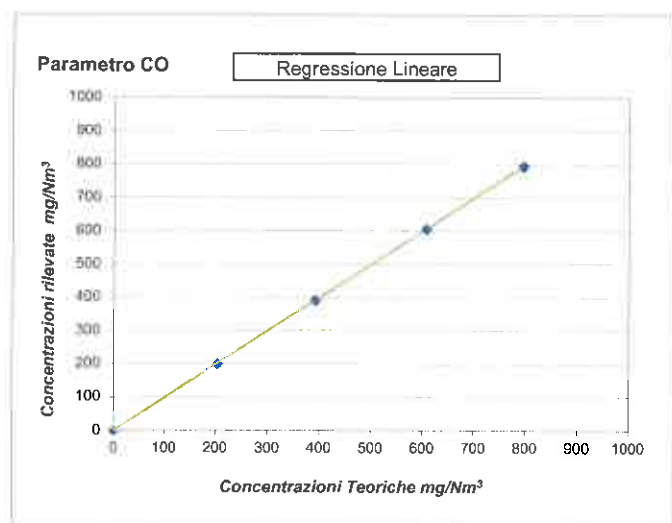
Caratteristiche Diluizione		
Livello di Concentrazione	Fattore di diluizione	Concentrazione teorica in % sul F.S.
c		%
0	0.0000	0.0
1	0.2030	20.2
2	0.3931	39.2
3	0.6078	60.6
4	0.7977	79.6

Parametri regressione lineare		
Intercepta A	Pendenza B	Correlazione R
-0.5982	0.9993	0.99999

Errori strumentali		
Livello di Concentrazione	Residuo in mg/Nm ³	Residuo in % sul F.S.
c	dc	dc _{rel}
0	1.00	0.10
1	-2.89	-0.29
2	0.29	0.03
3	0.41	0.04
4	0.28	0.03
0	0.91	0.09

Criterio di accettabilità: - 5% ≥ dc_{rel} ≤ + 5,0 %

Rappresentazioni grafiche



POSTAZIONE SME E2a da turbina a gas Linea 1 (TT1)	Rapporto di prova n. TEC01258022691/1_2015	EP Produzione SpA Contrada Favarotta 91020 Rilievo (TP)
Data prova: 17/12/2015		

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

Denominazione misura		Simbolo misura	Unità di misura	Misura 1	Misura 2
Parametro:	Monossido di azoto (NO)	P1	mg/Nm ³	200	200
Generatore di Ozono:	OFF				
Convertitore Catalitico:	OFF				
Parametro:	Ossidi di di azoto (NO_x)	R1	mg/Nm ³	201	202
Generatore di Ozono:	OFF				
Convertitore Catalitico:	ON				
Parametro:	Monossido di azoto (NO)	P2	mg/Nm ³	170	175
Generatore di Ozono:	ON				
Convertitore Catalitico:	OFF				
Parametro:	Ossidi di azoto (NO_x)	R2	mg/Nm ³	200	201
Generatore di Ozono:	ON				
Convertitore Catalitico:	ON				
Parametro:	Biossido di azoto (NO₂)	(R2-P2)	mg/Nm ³	30	26
Generatore di Ozono:	ON				
Convertitore Catalitico:	ON				
Efficienza convertitore		C _E	%	96.7	96.0

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



EP PRODUZIONE SPA

Centrale di Trapani

ALLEGATO N. 4

VERIFICHE DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO

VERIFICA IAR	Allegato al Rapporto di Prova n. TEC01258022691_2015	EP Produzione SpA Centrale di Trapani Contrada Favarotta - 91020 Rilievo (TP)
---------------------	---	--

Tipologia di campione

EMISSIONI IN ATMOSFERA - valori SRM rilevati da ns. tecnico

data campionamento/inizio prove:

16/12/2015 Ore 11.01

data di fine prove:

16/12/2015 Ore 23.00

data emissione:

28/01/2016

frequenza acquisizione dati

15 secondi

periodo mediazione dati

60 minuti

punto di emissione - sigla:

E2a da turbina a gas Linea 1 (TT1)

lavorazione in corso:

produzione energia elettrica

principali materie prime:

GAS NATURALE

autorizzazione all'emissione:

Prot. DSA-DEC-2011-0000029 del 31/01/2011

**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 mg/Nm ³	SME NO _x come NO 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 (*) %
16/12/2015	12.00	11.2	11.3	0.1	1.8	1.5	0.3	14.6	14.6	0.0
16/12/2015	13.00	11.5	11.6	0.1	1.8	1.4	0.4	14.6	14.6	0.0
16/12/2015	14.00	11.5	11.6	0.1	2.0	1.5	0.5	14.6	14.6	0.0
16/12/2015	15.00	9.4	11.5	2.2	2.1	1.5	0.6	14.6	14.6	0.0
16/12/2015	16.00	9.8	10.0	0.2	3.1	2.6	0.5	14.6	14.7	0.0
16/12/2015	17.00	10.3	10.2	0.1	2.9	2.4	0.5	14.6	14.6	0.0
16/12/2015	18.00	10.0	10.2	0.2	3.4	2.6	0.8	14.6	14.7	0.0
16/12/2015	19.00	9.8	10.1	0.3	3.4	2.5	0.9	14.2	14.7	0.4
16/12/2015	20.00	10.3	10.6	0.3	2.8	2.0	0.8	14.3	14.6	0.3
16/12/2015	21.00	10.0	10.5	0.5	2.9	2.0	0.9	14.3	14.6	0.3
16/12/2015	22.00	10.2	10.7	0.5	3.1	2.1	0.9	14.3	14.6	0.3
16/12/2015	23.00	10.3	10.5	0.2	3.1	2.1	0.9	14.2	14.6	0.4
Medie		10.3	10.7	0.4	2.7	2.0	0.7	14.5	14.6	0.2

		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
12	2.201	0.57	0.36	92.56	0.23	0.15	n.c.	0.17	0.11	98.13

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

n.c.: non calcolato

Dati SME forniti dal Committente

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



EP PRODUZIONE SPA

Centrale di Trapani

ALLEGATO N. 5

DOCUMENTAZIONE DEL LABORATORIO DI PROVA



LNI Schmidlin SA

46 Chemin de l'Étang CH 1219 Genève, Suisse
Tel + 41 22 979 37 24 Fax + 41 22 979 37 20 www.LNSGAS.com e mail info@LNSGAS.com

The innovative Swiss made products

Laboratory of calibration accredited ISO 17025 by the Swiss Accreditation Service



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

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

SCS 113

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° 1079

SCS

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

Date of order: 27.11.2013
Order N° : CVS05679

Device under test: Brand: SONIMIX 2106-64
Serial Nr: 3573
Produced by: LNI Schmidlin SA
Measuring instruction : sx 2106-64 atm to 1 bar 6/6
Inlet pressure: 3000 mbar rel

Date of Calibration 04.12.2013

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

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

Stamp and Date

For measurements

Product Manager

LNI-SCHMIDLIN SA

Ch. de l'Étang 46

C.P. 256

1219 Châtelaine / Genève

10.12.13

Delphine Jaouen

D. Calabrese

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

Certificate N°: 1079

Page 1 sur 3



LNI Schmidlin SA

46 Chemin de l'Etang CH 1219 Geneva, Suisse
Tél : +41 22 979 37 24 Fax : +41 22 979 37 20 www.LNSGAS.com e-mail : info@LNSGAS.com

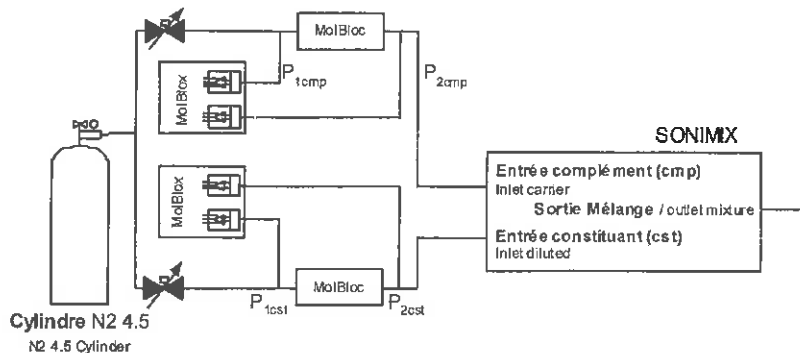
ISO 9001:2008

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 between $T = 17.90^\circ\text{C}$ and 17.90°C

$P = 975 \text{ mbar}$ and 976 mbar

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

Certificate N°: 1079

Page 2 sur 3



LNI Schmidlin SA

46 Chemin de l'Etang CH 1219 Geneva, Suisse
Tel. + 41 22 979 37 24 Fax. + 41 22 979 37 20 www.LNSGAS.com e-mail info@LNSGAS.com

The official Swiss  metrology product

Measurements results :

SONIMIX Dilution Point	Carrier Line			Diluted Line			Dilution Ratio [%]	Uncertainty U(Tx) [%]	
	\bar{q}_v	$U(\bar{q}_v)$	$U_r(\bar{q}_v)$	\bar{q}_v	$U(\bar{q}_v)$	$U_r(\bar{q}_v)$		abs	rel
	[ml/min]	[ml/min]	[%]	[ml/min]	[ml/min]	[%]			
1	4768.976	9.562	0.21	77.042	0.232	0.31	1.5898	0.0057	0.37
2	4694.337	9.420	0.21	152.991	0.460	0.31	3.1562	0.0110	0.36
4	4543.619	9.105	0.21	307.987	0.618	0.21	6.3481	0.0169	0.28
8	4259.671	8.539	0.21	598.971	1.214	0.21	12.3280	0.0308	0.26
16	3631.922	7.412	0.21	1236.110	2.495	0.21	25.3924	0.0544	0.22
32	2374.106	4.855	0.21	2495.597	5.083	0.21	51.2474	0.0721	0.15

The leakage level before the flow measurements where :

Diluted line: < 0.070 ml/min

Carrier line: < 0.070 ml/min

Remark: no remarks

CERTIFICATE

TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH

Manufacturer: Horiba Europe GmbH
Measuring System: PG 250 SRM
Components: CO, NO_x, O₂
Test Report: 936/21206693/A, 2008-03-06

The measurement system fulfils
the requirements of
QAL 1
according to EN 14181 and EN ISO 14956.

Köln, 2008-06-20


Dr. rer. nat. Peter Wilbring


Dipl.-Chem. Martin Kerpa

www.umwelt-tuv.de / www.eco-tuv.com
tie@umwelt-tuv.de
Tel. +49 - 221 - 806 - 2275

TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH
Am Grauen Stein
51105 Köln

The company is accredited to DIN EN ISO/IEC 17025.

EN ISO 14956 and prEN 15267-3 calculation for QAL 1 in EN 14181

Manufacturer data

Manufacturer	Horiba Europe GmbH
Measurement System	Emission measurement
Name	PG 250 SRM 1
Serial Number	H 0002Z8D
Measuring Principle	NDIR

TÜV Data

Approval Report	936/21206693/A
Date	06.03.2008
Editor	Guido Baum

Measurement Component and tested range

CO 75 mg/m³

Evaluation of the cross sensitivity (CS)

	CS $X_{max,j}$
to 3 Vol.-% Oxygen	0,00 mg/m³
to 21 Vol.-% Oxygen	0,00 mg/m³
to 1 Vol.-% Humidity	0,00 mg/m³
to 300 mg/m³ Carbon monoxide	0,00 mg/m³
to 15 Vol.-% Carbon dioxide	0,00 mg/m³
to 57 mg/m³ Methane	0,61 mg/m³
to 40 mg/m³ Dinitrogen monoxide	0,00 mg/m³
to 100 mg/m³ Dinitrogen monoxide	0,00 mg/m³
to 300 mg/m³ Nitrogen monoxide	0,00 mg/m³
to 30 mg/m³ Nitrogen dioxide	0,00 mg/m³
to 20 mg/m³ Ammonia	0,00 mg/m³
to 200 mg/m³ Sulphur dioxide	0,00 mg/m³
to 1000 mg/m³ Sulphur dioxide	0,00 mg/m³
to 50 mg/m³ Hydrogen chloride	0,00 mg/m³
to 200 mg/m³ Hydrogen chloride	0,00 mg/m³
Sum of positive cross sensitivities	0,61 mg/m³
Sum of negative cross sensitivities	0,00 mg/m³

Calculation of the combined standard uncertainty

Test Value		$\Delta X_{max,j}$	$u(\Delta X_{max,j}) = \frac{\Delta X}{\sqrt{3}}$	$u(\Delta X_{max,j})^2$
Lack of fit	U_{fit}	-0,68 mg/m³	-0,39 mg/m³	0,152
Biggest interference (positiv or negativ)	U_{int}	0,61 mg/m³	0,35 mg/m³	0,123
Span shift in the field test	$U_{s,dr}$	2,25 mg/m³	1,30 mg/m³	1,688
Zero shift in the field test	$U_{o,dr}$	1,50 mg/m³	0,87 mg/m³	0,750
Sensitivity to sample volume flow	$U_{s,vf}$	0,00 mg/m³	0,00 mg/m³	0,000
Sensitivity to ambient temperature	U_{temp}	-1,24 mg/m³	-0,71 mg/m³	0,510
Dependence on supply voltage	U_{sv}	-0,30 mg/m³	-0,17 mg/m³	0,030
Repeatability at span	U_{rep}	0,06 mg/m³	0,03 mg/m³	0,001
Field reproducibility	U_D	1,09 mg/m³	0,63 mg/m³	0,398
Uncertainty of the test gas at the reference point	U_{adi}	1,50 mg/m³	0,87 mg/m³	0,750
Combined standard uncertainty (u_c)	u_c	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$		2,098
Total expanded uncertainty	$(u_c * k)$	$U_c = u_c * 1,96$		4,112
Relative total expanded uncertainty		Uc in % of the limit 50 mg/m³		8,2
Requirement		Uc in % of the limit 50 mg/m³		10,0

Result: Requirements keep to QAL 1 of EN 14181

EN ISO 14956 and prEN 15267-3 calculation for QAL 1 in EN 14181

Manufacturer data Manufacturer Measurement System Name Serial Number Measuring Principle

Horiba Europe GmbH
 Emission measurement
 PG 250 SRM 2
 G 0800X2D
 NDIR

TÜV Data

Approval Report
 Date
 Editor

936/21206693/A
 06.03.2008
 Guido Baum

Measurement Component and tested range

CO 75 mg/m³

Evaluation of the cross sensitivity (CS)

	CS $X_{max,j}$
to 3 Vol.-% Oxygen	0,00 mg/m³
to 21 Vol.-% Oxygen	0,00 mg/m³
to 1 Vol.-% Humidity	0,00 mg/m³
to 300 mg/m³ Carbon monoxide	0,00 mg/m³
to 15 Vol.-% Carbon dioxide	0,00 mg/m³
to 57 mg/m³ Methane	0,60 mg/m³
to 40 mg/m³ Dinitrogen monoxide	0,00 mg/m³
to 100 mg/m³ Dinitrogen monoxide	0,00 mg/m³
to 300 mg/m³ Nitrogen monoxide	0,00 mg/m³
to 30 mg/m³ Nitrogen dioxide	0,00 mg/m³
to 20 mg/m³ Ammonia	0,00 mg/m³
to 200 mg/m³ Sulphur dioxide	0,00 mg/m³
to 1000 mg/m³ Sulphur dioxide	0,00 mg/m³
to 50 mg/m³ Hydrogen chloride	0,00 mg/m³
to 200 mg/m³ Hydrogen chloride	0,00 mg/m³

Sum of positive cross sensitivities

0,60 mg/m³

Sum of negative cross sensitivities

0,00 mg/m³

Calculation of the combined standard uncertainty

Test Value

		$\Delta X_{max,j}$	$u(\Delta X_{max,j}) = \frac{\Delta X}{\sqrt{3}}$	$u(\Delta X_{max,j})^2$
Lack of fit	U_{fit}	0,68 mg/m³	0,39 mg/m³	0,152
Biggest interference (positiv or negativ)	U_{int}	0,60 mg/m³	0,35 mg/m³	0,120
Span shift in the field test	$U_{s,dr}$	2,25 mg/m³	1,30 mg/m³	1,688
Zero shift in the field test	$U_{o,dr}$	2,10 mg/m³	1,21 mg/m³	1,470
Sensitivity to sample volume flow	$U_{s,vf}$	0,00 mg/m³	0,00 mg/m³	0,000
Sensitivity to ambient temperature	U_{temp}	1,89 mg/m³	1,09 mg/m³	1,191
Dependence on supply voltage	U_{sv}	0,25 mg/m³	0,14 mg/m³	0,020
Repeatability at span	U_{rep}	0,05 mg/m³	0,03 mg/m³	0,001
Field reproducibility	U_D	1,09 mg/m³	0,63 mg/m³	0,398
Uncertainty of the test gas at the reference point	U_{adj}	1,50 mg/m³	0,87 mg/m³	0,750

Combined standard uncertainty (u_c)

u_c

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$$

2,406

Total expanded uncertainty

$(u_c * k)$

$$U_c = u_c * 1,96$$

4,716

Relative total expanded uncertainty

Uc in % of the limit 50 mg/m³

9,4

Requirement

Uc in % of the limit 50 mg/m³

10,0

Result: Requirements keep to QAL 1 of EN 14181

EN ISO 14956 and prEN 15267-3 calculation for QAL 1 in EN 14181

Manufacturer data

Manufacturer	Horiba Europe GmbH
Measurement System	Emission measurement
Name	PG 250 SRM 1
Serial Number	H 0002Z8D
Measuring Principle	CLD

TÜV Data

Approval Report	936/21206693/A
Date	06.03.2008
Editor	Guido Baum

Measurement Component and tested range

NO 134 mg/m³

Evaluation of the cross sensitivity (CS)

	CS $X_{max,j}$
to 3 Vol.-% Oxygen	0,00 mg/m³
to 21 Vol.-% Oxygen	-2,28 mg/m³
to 20 Vol.-% Humidity	0,00 mg/m³
to 300 mg/m³ Carbon monoxide	0,00 mg/m³
to 15 Vol.-% Carbon dioxide	0,67 mg/m³
to 50 mg/m³ Methane	0,00 mg/m³
to 20 mg/m³ Dinitrogen monoxide	0,00 mg/m³
to 100 mg/m³ Dinitrogen monoxide	0,00 mg/m³
to 300 mg/m³ Nitrogen monoxide	-0,00 mg/m³
to 30 mg/m³ Nitrogen dioxide	0,00 mg/m³
to 20 mg/m³ Ammonia	0,00 mg/m³
to 200 mg/m³ Sulphur dioxide	0,00 mg/m³
to 1000 mg/m³ Sulphur dioxide	0,00 mg/m³
to 50 mg/m³ Hydrogen chloride	0,00 mg/m³
to 200 mg/m³ Hydrogen chloride	0,80 mg/m³

Sum of positive cross sensitivities	1,47 mg/m³
Sum of negative cross sensitivities	-2,28 mg/m³

Calculation of the combined standard uncertainty

Test Value		$\Delta X_{max,j}$	$u(\Delta X_{max,j}) = \frac{\Delta X}{\sqrt{3}}$	$u(\Delta X_{max,j})^2$
Lack of fit	U_{fit}	1,47 mg/m³	0,85 mg/m³	0,724
Biggest interference (positiv or negativ)	U_{int}	-2,28 mg/m³	-1,32 mg/m³	1,730
Span shift in the field test	$U_{s,dr}$	1,74 mg/m³	1,01 mg/m³	1,012
Zero shift in the field test	$U_{o,dr}$	0,80 mg/m³	0,46 mg/m³	0,215
Sensitivity to sample volume flow	$U_{s,vf}$	0,00 mg/m³	0,00 mg/m³	0,000
Sensitivity to ambient temperature	U_{temp}	6,39 mg/m³	3,69 mg/m³	13,618
Dependence on supply voltage	U_{sv}	0,10 mg/m³	0,06 mg/m³	0,003
Repeatability at span	U_{rep}	0,12 mg/m³	0,07 mg/m³	0,005
Field reproducibility	U_D	1,01 mg/m³	0,58 mg/m³	0,337
Uncertainty of the test gas at the reference point	U_{adj}	2,68 mg/m³	1,55 mg/m³	2,394
NOx converter efficiency adjustment	U_{NOx}	3,08 mg/m³	1,78 mg/m³	3,166
Combined standard uncertainty (u_c)	u_c	$u_c = \sqrt{\sum(u_{max,j})^2}$		4,817
Total expanded uncertainty	$(u_c * k)$	$U_c = u_c * 1,96$		9,442
Relative total expanded uncertainty		Uc in % of the limit 130,4 mg/m³		7,2
Requirement		Uc in % of the limit 130,4 mg/m³		20,0

Result: Requirements keep to QAL 1 of EN 14181

EN ISO 14956 and prEN 15267-3 calculation for QAL 1 in EN 14181

Manufacturer data

Manufacturer
Measurement System
Name
Serial Number
Measuring Principle

Horiba Europe GmbH
Emission measurement
PG 250 SRM 2
G 0800X2D
CLD

TÜV Data

Approval Report
Date
Editor

936/21206693/A
06.03.2008
Guido Baum

Measurement Component and tested range

NO 134 mg/m³

Evaluation of the cross sensitivity (CS)

	CS $X_{max,j}$
to 3 Vol.-% Oxygen	0,00 mg/m³
to 21 Vol.-% Oxygen	-2,55 mg/m³
to 20 Vol.-% Humidity	0,00 mg/m³
to 300 mg/m³ Carbon monoxide	0,00 mg/m³
to 15 Vol.-% Carbon dioxide	0,67 mg/m³
to 50 mg/m³ Methane	0,00 mg/m³
to 20 mg/m³ Dinitrogen monoxide	0,00 mg/m³
to 100 mg/m³ Dinitrogen monoxide	0,00 mg/m³
to 300 mg/m³ Nitrogen monoxide	0,00 mg/m³
to 30 mg/m³ Nitrogen dioxide	0,00 mg/m³
to 20 mg/m³ Ammonia	0,00 mg/m³
to 200 mg/m³ Sulphur dioxide	0,00 mg/m³
to 1000 mg/m³ Sulphur dioxide	0,00 mg/m³
to 50 mg/m³ Hydrogen chloride	0,00 mg/m³
to 200 mg/m³ Hydrogen chloride	1,07 mg/m³

Sum of positive cross sensitivities 1,74 mg/m³

Sum of negative cross sensitivities -2,55 mg/m³

Calculation of the combined standard uncertainty

Test Value	$\Delta X_{max,j}$	$u(\Delta X_{max,j}) = \frac{\Delta X}{\sqrt{3}}$	$u(\Delta X_{max,j})^2$
Lack of fit	U_{fit} 1,88 mg/m³	1,08 mg/m³	1,173
Biggest interference (positiv or negativ)	U_{int} -2,55 mg/m³	-1,47 mg/m³	2,161
Span shift in the field test	$U_{s,dr}$ 4,02 mg/m³	2,32 mg/m³	5,387
Zero shift in the field test	$U_{o,dr}$ 1,07 mg/m³	0,62 mg/m³	0,383
Sensitivity to sample volume flow	$U_{s,vf}$ 0,00 mg/m³	0,00 mg/m³	0,000
Sensitivity to ambient temperature	U_{temp} -6,50 mg/m³	-3,75 mg/m³	14,079
Dependence on supply voltage	U_{sv} 0,13 mg/m³	0,08 mg/m³	0,006
Repeatability at span	U_{rep} 0,12 mg/m³	0,07 mg/m³	0,005
Field reproducibility	U_D 1,01 mg/m³	0,58 mg/m³	0,337
Uncertainty of the test gas at the reference point	U_{adj} 2,68 mg/m³	1,55 mg/m³	2,394
NOx converter efficiency adjustment	U_{NOx} 3,48 mg/m³	2,01 mg/m³	4,046
Combined standard uncertainty (u_c)	u_c	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	5,475
Total expanded uncertainty	$(u_c * k)$	$U_c = u_c * 1,96$	10,730
Relative total expanded uncertainty		U_c in % of the limit 130,4 mg/m³	8,2
Requirement		U_c in % of the limit 130,4 mg/m³	20,0

Result: Requirements keep to QAL 1 of EN 14181

EN ISO 14956 and prEN 15267-3 calculation for QAL 1 in EN 14181

Manufacturer data

Manufacturer
Measurement System
Name
Serial Number
Measuring Principle

Horiba Europe GmbH
Emission measurement
PG 250 SRM 1
H 0002Z8D
Paramagnetic

TÜV Data

Approval Report
Date
Editor

936/21206693/A
06 03 2008
Guido Baum

Measurement Component and tested range

O2 25 Vol.-%

Evaluation of the cross sensitivity (CS)

	CS $X_{max,i}$
to 3 Vol.-% Oxygen	0,00 Vol.-%
to 21 Vol.-% Oxygen	0,00 Vol.-%
to 30 Vol.-% Humidity	0,00 Vol.-%
to 300 mg/m³ Carbon monoxide	0,00 Vol.-%
to 15 Vol.-% Carbon dioxide	-0,06 Vol.-%
to 50 mg/m³ Methane	0,00 Vol.-%
to 20 mg/m³ Dinitrogen monoxide	0,00 Vol.-%
to 100 mg/m³ Dinitrogen monoxide	0,00 Vol.-%
to 300 mg/m³ Nitrogen monoxide	-0,03 Vol.-%
to 30 mg/m³ Nitrogen dioxide	0,16 Vol.-%
to 20 mg/m³ Ammonia	0,00 Vol.-%
to 200 mg/m³ Sulphur dioxide	0,00 Vol.-%
to 1000 mg/m³ Sulphur dioxide	0,00 Vol.-%
to 50 mg/m³ Hydrogen chloride	0,00 Vol.-%
to 200 mg/m³ Hydrogen chloride	0,00 Vol.-%
Sum of positive cross sensitivities	0,16 Vol.-%
Sum of negative cross sensitivities	-0,09 Vol.-%

Calculation of the combined standard uncertainty

Test Value	$\Delta X_{max,j}$	$u(\Delta X_{max,i}) = \frac{\Delta X}{\sqrt{3}}$	$u(\Delta X_{max,i})^2$
Lack of fit	U_{fit} -0,10 Vol.-%	-0,06 Vol.-%	0,003
Biggest interference (positiv or negativ)	U_{int} 0,16 Vol.-%	0,09 Vol.-%	0,009
Span shift in the field test	$U_{s,dr}$ 0,30 Vol.-%	0,17 Vol.-%	0,030
Zero shift in the field test	$U_{o,dr}$ -0,20 Vol.-%	-0,12 Vol.-%	0,013
Sensitivity to sample volume flow	$U_{s,vf}$ 0,00 Vol.-%	0,00 Vol.-%	0,000
Sensitivity to ambient temperature	U_{temp} -0,23 Vol.-%	-0,13 Vol.-%	0,018
Dependence on supply voltage	U_{sv} 0,20 Vol.-%	0,12 Vol.-%	0,013
Repeatability at span	U_{rep} 0,01 Vol.-%	0,00 Vol.-%	0,000
Field reproducibility	U_D 0,13 Vol.-%	0,08 Vol.-%	0,006
Uncertainty of the test gas at the reference point	U_{adj} 0,50 Vol.-%	0,29 Vol.-%	0,083
Combined standard uncertainty (u_c)	u_c	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,i})^2}$	0,439
Total expanded uncertainty ($u_c \cdot k$)		$U_c = u_c \cdot 1,96$	0,861
Relative total expanded uncertainty		Uc in % of the limit 25 Vol.-%	3,4
Requirement		Uc in % of the limit 25 Vol.-%	6,0

Result: Requirements keep to QAL 1 of EN 14181

Attention: For this component no requirements in the EC-directives 2001/80/EG und 2000/76/EG are given.

EN ISO 14956 and prEN 15267-3 calculation for QAL 1 in EN 14181

Manufacturer data

Manufacturer	Horiba Europe GmbH
Measurement System	Emission measurement
Name	PG 250 SRM 2
Serial Number	G 0800X2D
Measuring Principle	Paramagnetic

TÜV Data

Approval Report	936/21206693/A
Date	06.03.2008
Editor	Guido Baum

Measurement Component and tested range

O2 25 Vol.-%

Evaluation of the cross sensitivity (CS)

	CS $X_{\max, j}$
to 3 Vol.-% Oxygen	0,00 Vol.-%
to 21 Vol.-% Oxygen	0,00 Vol.-%
to 30 Vol.-% Humidity	0,00 Vol.-%
to 300 mg/m³ Carbon monoxide	0,03 Vol.-%
to 15 Vol.-% Carbon dioxide	-0,03 Vol.-%
to 50 mg/m³ Methane	0,00 Vol.-%
to 20 mg/m³ Dinitrogen monoxide	0,00 Vol.-%
to 100 mg/m³ Dinitrogen monoxide	0,00 Vol.-%
to 300 mg/m³ Nitrogen monoxide	0,00 Vol.-%
to 30 mg/m³ Nitrogen dioxide	0,06 Vol.-%
to 20 mg/m³ Ammonia	0,00 Vol.-%
to 200 mg/m³ Sulphur dioxide	0,03 Vol.-%
to 1000 mg/m³ Sulphur dioxide	0,03 Vol.-%
to 50 mg/m³ Hydrogen chloride	0,00 Vol.-%
to 200 mg/m³ Hydrogen chloride	-0,05 Vol.-%

Sum of positive cross sensitivities	0,15 Vol.-%
Sum of negative cross sensitivities	-0,08 Vol.-%

Calculation of the combined standard uncertainty

Test Value

		$\Delta X_{\max, j}$	$u(\Delta X_{\max, j}) = \frac{\Delta X}{\sqrt{3}}$	$u(\Delta X_{\max, j})^2$
Lack of fit	U_{fit}	-0,10 Vol.-%	-0,06 Vol.-%	0,003
Biggest interference (positiv or negativ)	U_{int}	0,15 Vol.-%	0,09 Vol.-%	0,008
Span shift in the field test	$U_{s, \text{dr}}$	0,30 Vol.-%	0,17 Vol.-%	0,030
Zero shift in the field test	$U_{o, \text{dr}}$	-0,10 Vol.-%	-0,06 Vol.-%	0,003
Sensitivity to sample volume flow	$U_{s, \text{vf}}$	0,00 Vol.-%	0,00 Vol.-%	0,000
Sensitivity to ambient temperature	U_{temp}	-0,23 Vol.-%	-0,13 Vol.-%	0,018
Dependence on supply voltage	$U_{s, \text{v}}$	0,10 Vol.-%	0,06 Vol.-%	0,003
Repeatability at span	U_{rep}	0,01 Vol.-%	0,00 Vol.-%	0,000
Field reproducibility	U_{D}	0,13 Vol.-%	0,08 Vol.-%	0,006
Uncertainty of the test gas at the reference point	U_{adi}	0,50 Vol.-%	0,29 Vol.-%	0,083

Combined standard uncertainty (u_c)	u_c	$u_c = \sqrt{\sum (u_{\max, j})^2}$	0,407
Total expanded uncertainty	$(u_c \cdot k)$	$U_c = u_c \cdot 1,96$	0,798
Relative total expanded uncertainty		U_c in % of the limit 25 Vol.-%	3,2
Requirement		U_c in % of the limit 25 Vol.-%	6,0

Result: Requirements keep to QAL 1 of EN 14181

Attention: For this component no requirements in the EC-directives 2001/80/EG und 2000/76/EG are given.



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, 1
Tel. 035/328446
Fax 035/502208
e-mail: ricerca@siad.eu

09/02/2015

Spett.le

TECNOLOGIE D'IMPRESA SRL

Via Don Giovanni Minzoni15

22060 CABIATE

CO

Indirizzo di consegna

Via Don Giovanni Minzoni15 22060 CABIATE (CO)

Certificato n.

3933 (186789 / 14223)

Riferimento del cliente

14/00661

Data ordine cliente

17/11/2014

Tipo di miscela

MIX GSP B.TTE 10L

Gas

Miscela Certificata

Composizione Certificata

Componenti	Richiesta	Valore certificato	Incertezza estesa
OSSIDO DI CARBONIO	800 ppmvol	= 798 ppmvol	16 ppmvol
AZOTO	Resto	Resto	
OSSIGENO	20,00 %vol	= 19,76 %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-GC2.2_142**

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 **Lorusso Andrea**

Data analisi **26/01/2015**

Garanzia di stabilità fino al **26/01/2018**

Temperatura minima di utilizzo e stoccaggio

-20 °C

Pressione minima di utilizzo

10% Press. B.la

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 **101679**

Barcode **S5086447**

segue

SIAD S.p.A. - Il responsabile della ricerca

Ing. Giorgio Bissolotti

19/08/2013

Spett.le

TECNOLOGIE D'IMPRESA SRL
Via Don Giovanni Minzoni15
22060 CABIATE
CO

Indirizzo di consegna

Via Don Giovanni Minzoni15 22060 CABIATE (CO)

Certificato n.

21430 (170002 / 7564)

Riferimento del cliente

13/00263

Data ordine cliente

03/06/2013

Tipo di miscela

MIX GSP B.LE RIC 20L

Gas

Miscela Certificata

Composizione Certificata

Componenti	Richiesta	Valore certificato	Incertezza estesa
OSSIDO DI CARBONIO	800 ppmvol	800 ppmvol	16 ppmvol
AZOTO	Resto	Resto	
OSSIGENO	20,00 %vol	19,65 %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-GC2.2_142 Codice per preparazione ISO 6142 Codice per analisi ISO 6143

Riferibilità Procedura Int. di preparazione Acr 583. 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 Tavormina Roberto

Data analisi

19/08/2013

Garanzia di stabilità fino al 19/08/2016

Temperatura minima di utilizzo e stoccaggio

-20 °C

Pressione minima di utilizzo

10% Press. B.la

Temperatura massima di utilizzo e stoccaggio

50 °C

Capacità b.la (l) 20,0

Pressione b.la (bar abs) 160,00

Contenuto b.la. 3,00 m3

Matricola 233337

Barcode

56113763

SIAD S.p.A. - Il responsabile della ricerca

Ing. Giorgio Bissolotti



segue



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, 1
Tel. 035/328446
Fax 035/502208
e-mail: ricerca@siad.eu

06/11/2015

Spett.le

TECNOLOGIE D'IMPRESA SRL
Via Don Giovanni Minzoni15
22060 CABIATE
CO

Indirizzo di consegna **Via Don Giovanni Minzoni15 22060 CABIATE (CO)**
Certificato n° **28686 (195046 / 9848)**
Riferimento del cliente **15-00472** Data ordine cliente **31/08/2015**
Tipo di miscela **MIX GSP B.TTE 10L** Gas **Standard High Precision**

Composizione Certificata

Componenti	Richiesta	Valore certificato	Incertezza estesa
OSSIDO DI CARBONIO	= 150,0 ppmvol	= 151,0 ppmvol	1,5 ppmvol
OSSIDO DI AZOTO	= 150,0 ppmvol	= 154,0 ppmvol	1,5 ppmvol
AZOTO	Resto	Resto	
Altre impurezze			
BIOSSIDO DI AZOTO		0,5 ppmvol	

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,ossido di azoto), 2.2 - SCHEDA CEFIC 20G1A**

Scheda di sicurezza n° **SI-1956_30** 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 **Merlini Elisabetta** Data analisi **26/10/2015**
Garanzia di stabilità fino al **26/10/2017**
Temperatura minima di utilizzo e stoccaggio **-20 °C** Pressione minima di utilizzo **10% Press -25% pi**
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 **051234** Barcode **S5108372**

- segue -

SIAD S.p.A. - Il responsabile della ricerca
Ing. Giorgio Bissolotti



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 Brenbo. I
Tel. 035/328446
Fax 035/502208
e-mail: ricerca@siad.eu

06/11/2015

Spett.le

TECNOLOGIE D'IMPRESA SRL
Via Don Giovanni Minzoni15
22060 CABIATE
CO

Indirizzo di consegna **Via Don Giovanni Minzoni15 22060 CABIATE (CO)**
Certificato n **28688 (195046 / 9849)**
Riferimento del cliente **15-00472** Data ordine cliente **31/08/2015**
Tipo di miscela **MIX GSP B.TTE 10L** Gas **Miscela Certificata**

Composizione Certificata

Componenti	Richiesta	Valore certificato	Incertezza estesa
OSSIDO DI CARBONIO	= 40,0 ppmvol	= 40,1 ppmvol	1,1 ppmvol
OSSIDO DI AZOTO	= 40,0 ppmvol	= 39,9 ppmvol	1,1 ppmvol
AZOTO	Resto	Resto	
Altre impurezze			
BIOSSIDO DI AZOTO	=	0,1 ppmvol	

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,ossido di azoto), 2.2 - SCHEDA CEFIC 20G1A**

Scheda di sicurezza n **SI-1956_30** 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 **Merlini Elisabetta** Data analisi **26/10/2015**
Garanzia di stabilità fino al **26/04/2017**
Temperatura minima di utilizzo e stoccaggio **-20 °C** Pressione minima di utilizzo **10% Press -25% p**
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 **077020** Barcode **S5108535**

segue -

SIAD S.p.A. - Il responsabile della ricerca

Ing. Giorgio Bissolotti