

VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI


effettuata per conto di
ENGIE PRODUZIONE S.P.A.

PRESSO
COGENERATION ROSIGNANO S.P.A.

Centrale di Cogenerazione

CAMINO TURBOGAS 1

Maggio 2021

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	1 di 36
		Prot. n°	235c/21/EA
RELAZIONE TECNICA – Camino Turbogas 1		Rev.	00
Cliente	Cogeneration Rosignano S.p.A.	Presso	Stabilimento di Rosignano Solvay (Li)
		Data	23/08/2021

INDICE

	Numero
SCHEDE TECNICHE	
DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI	1
PROCEDURE DI CALCOLO	2
DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	3
CONDIZIONI OPERATIVE DELL'IMPIANTO	4
LABORATORIO DI ANALISI E PERSONALE	5
SISTEMA DI MISURA AUTOMATICO	6
SISTEMA DI MISURA DI RIFERIMENTO	7
NORME E METODI DI RIFERIMENTO	8
ESITO DELLA VERIFICA IN CAMPO	9


ALLEGATO

RAPPORTI DI PROVA

Le informazioni relative alla descrizione dell'impianto, alle condizioni di esercizio nonché alla configurazione del sistema automatico di misura oggetto delle verifiche riportate nel presente documento, sono state fornite dal committente.

Tale Report riguarda unicamente il Sistema di Misura Automatico (AMS) sottoposto a Taratura e non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta di Lifeanalytics S.r.l.

Il Chimico
Ordine dei chimici e dei Fisici della provincia di Treviso
Iscrizione n. 093
Documento con firma digitale ai sensi della normativa vigente
Dott. Adriano Giusto

 ● ● ● analytics ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	2 di 36
		Prot. n°	235c/21/EA
RELAZIONE TECNICA – Camino Turbogas 1		Rev.	00
Cliente	Cogeneration Rosignano S.p.A.	Presso	Stabilimento di Rosignano Solvay (LI)
		Data	23/08/2021

PREMESSA

La Società Engie Produzione S.p.A. ha incaricato Lifeanalytics S.r.l. (sede operativa di Roma - Via Morsasco, 71) di provvedere alla verifica, ai sensi del D. Lgs. N° 46/2014 ed in conformità alla norma tecnica UNI EN 14181:2015, degli analizzatori per il monitoraggio continuo delle emissioni installati sul camino del TurboGas 1 presso Cogeneration Rosignano S.p.A., stabilimento di Rosignano Solvay (LI).


Le verifiche effettuate sul sistema automatico di misura delle emissioni (SME), in conformità al D. Lgs. N° 152/2006 e s.m.i., sono state le seguenti:

- Verifica della correttezza della sezione e del punto di prelievo.
- Determinazione dell'Indice di Accuratezza relativo (IAR) per gli strumenti a misura diretta.
- Verifica della risposta su tutto il campo di misura (linearità) per gli analizzatori a misura diretta.

Tutti gli orari dei campionamenti di seguito riportati fanno riferimento all'orario SME.

L'intervento è stato eseguito nel giorno 26 maggio 2021.

Il 25 maggio 2021 è stata eseguita verifica di linearità.

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	3 di 36
		Prot. n°	235c/21/EA
RELAZIONE TECNICA – Camino Turbogas 1		Rev.	00
Cliente	Cogeneration Rosignano S.p.A.	Presso	Stabilimento di Rosignano Solvay (LI)
		Data	23/08/2021

SCHEDA TECNICA 1 - DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI


SME: Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni.

IAR: Indice di Accuratezza Relativo.

AMS: Automated Measuring System. Unità di rilevazione e misura per il monitoraggio in continuo delle emissioni.

SRM: Standard Reference Method. Sistema di campionamento installato temporaneamente sull' impianto a scopo di verifica.

ELV: Emission Limit Value. Valore limite di emissione.

 ● ● ● analytics ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	4 di 36
		Prot. n°	235c/21/EA
RELAZIONE TECNICA – Camino Turbogas 1		Rev.	00
Cliente	Cogeneration Rosignano S.p.A.	Presso	Stabilimento di Rosignano Solvay (LI)
		Data	23/08/2021

SCHEDA TECNICA 2 - PROCEDURE DI CALCOLO

CORRETTEZZA DELLA SEZIONE E DEL PUNTO DI PRELIEVO

Il corretto posizionamento della sezione di prelievo è definito alla Norma UNI EN 15259:2008 ("Misurazioni di emissioni da sorgente fissa: – Requisiti delle sezioni e dei siti di misurazione e dell'obiettivo, del piano e del rapporto di misurazione"), che elenca una serie di requisiti, di tipo fisico-geometrico, che devono essere soddisfatti sia per la sezione di prelievo che per l'area di lavoro.

Al fine di ottenere dei dati congruenti con le effettive concentrazioni emesse, le misure delle emissioni nei flussi gassosi convogliati devono essere eseguite su una superficie in cui le condizioni del flusso siano omogenee (assenza di vortici o flussi negativi locali) e prevalentemente stazionarie.

Solitamente i suddetti requisiti sono soddisfatti se il piano di misurazione è posizionato:

- in tratti di condotto rettilinei (a forma e sezione costante) sufficientemente lontano da ogni fonte di disturbo (curve, ventilatori, serrande parzialmente chiuse) che possa provocare cambiamenti nella direzione del flusso;
- in una sezione di misurazione di almeno 7 diametri idraulici di lunghezza. Il piano di misurazione dovrà pertanto essere posizionato ad almeno 5 diametri idraulici a valle dell'ultima discontinuità e 2 diametri idraulici a monte della discontinuità successiva (5 in caso di sbocco diretto in atmosfera).

NOTA: Per "discontinuità" si intendono eventuali variazioni di sezione o variazioni della geometria del camino tali da indurre perturbazioni del flusso convogliato (curve, sbocchi, deviatori di flusso, ecc.).

Il diametro idraulico è così definito:

$$D_h = 4 \cdot \frac{A}{P_p}$$


Dove:

D_h è il diametro idraulico del condotto sul quale effettuare il campionamento;

A è l'area della sezione di misura;

P_p è il perimetro del condotto di misura.

Le specifiche geometriche relative alla sezione di prelievo, da sole, non garantiscono la distribuzione omogenea dei contaminanti in emissione su tutto il piano di campionamento.

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	5 di 36
		Prot. n°	235c/21/EA
RELAZIONE TECNICA – Camino Turbogas 1		Rev.	00
Cliente	Cogeneration Rosignano S.p.A.	Presso	Stabilimento di Rosignano Solvay (Li)
		Data	23/08/2021

A tal proposito è stata completata un'indagine preliminare per tutti i punti definiti nel §8.2 e nell'Allegato D della Norma UNI EN 15259:2008 finalizzata ad assicurare che:

- l'angolo tra la direzione del flusso e l'asse del condotto sia inferiore a 15° (UNI EN 13284-1:2017, Appendice B);
- non vi siano inversioni di flusso;
- la velocità minima sia superiore al limite di quantificazione del metodo utilizzato (per i tubi di Pitot una pressione differenziale superiore a 5 Pa);
- il rapporto tra velocità locale più alta e quella più bassa sia inferiore a 3:1.

Anche i requisiti di cui sopra sono solitamente soddisfatti se la sezione di misurazione è composta da almeno 5 diametri idraulici a monte e da almeno 2 a valle (5 nel caso di sbocco diretto in atmosfera) del piano di misurazione.

Fatti salvi i casi specifici relativi alle determinazioni di particolato o di tutti quegli inquinanti che presentano una fase in particolato (es. diossine, metalli ecc.) per i quali è obbligatorio il campionamento multipunto in affondamento, per il resto degli analiti in fase gassosa si potrà optare per un prelievo puntuale statico o in affondamento a seconda del grado di omogeneità spazio/temporale dell'inquinante determinato durante la fase preliminare delle misurazioni (cfr. scheda tecnica 9).

La valutazione dell'omogeneità degli inquinanti sulla sezione di prelievo prevede l'utilizzo di due sistemi di misura indipendenti operanti in parallelo: il primo ad installazione fissa e il secondo mobile, operante per affondamenti progressivi, sui diversi punti di accesso da esplorare. Nello specifico il sistema di misura utilizzato per la determinazione degli analiti sulle maglie del reticolo di prelievo è il sistema di riferimento (SRM), mentre il sistema operante a punto fisso è rappresentato dal sistema di misurazione automatico (SME) installato sul condotto.

La procedura per la verifica prevede la valutazione della variazione spazio temporale di uno o più analiti, solitamente un diluente (O₂) e/o un contaminante (NO_x, CO, COT ecc.), secondo l'iter di seguito specificato:

- definizione del reticolo di campionamento ai sensi della norma UNI EN 15259: 2008;
- installazione della sonda del sistema mobile (SRM) per le misure secondo il reticolo definito;
- verifica della sonda del sistema automatico di misura indipendente (SME) a punto fisso;
- regolazione dei flussi di aspirazione dei due sistemi al fine di allinearne i tempi di risposta;
- esecuzione delle misure in parallelo (punto fisso e punto mobile).
- per ciascun punto del reticolo vengono registrati i valori acquisiti dal sistema mobile ($y_{i,grid}$) e dal sistema a punto fisso ($y_{i,ref}$);

NOTA: La durata dei singoli prelievi deve essere pari ad almeno quattro volte il tempo di risposta dei sistemi di misura, ma non inferiore a tre minuti per ciascun punto di prelievo.

 ● ● ● analytics ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	6 di 36
		Prot. n°	235c/21/EA
RELAZIONE TECNICA – Camino Turbogas 1		Rev.	00
Cliente	Cogeneration Rosignano S.p.A.	Presso	Stabilimento di Rosignano Solvay (LI)
		Data	23/08/2021

- per ogni punto di campionamento i , si determina il rapporto r_i così definito:

$$r_i = \frac{y_{i,grid}}{y_{i,ref}}$$

e, successivamente, la media dei rapporti \bar{r} calcolata sugli N punti costituenti il reticolo:

$$\bar{r} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N r_i$$

vengono poi calcolate le deviazioni standard per il sistema mobile (s_{grid}), e per il sistema di riferimento fisso (s_{ref}):

$$s_{grid} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (y_{i,grid} - \bar{y}_{grid})^2}$$

$$s_{ref} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (y_{i,ref} - \bar{y}_{ref})^2}$$

La deviazione standard s_{ref} si riferisce a variazioni di concentrazione nel tempo dovute a fluttuazioni del processo. La deviazione standard s_{grid} tiene conto, invece, delle variazioni di concentrazione in funzione della posizione all'interno del condotto.

Se $s_{grid} \leq s_{ref}$, la distribuzione del gas nella sezione di misura può ritenersi omogenea e il campionamento può essere, quindi, eseguito in punto qualsiasi della sezione verificata.

In caso di mancato superamento del test si procede al calcolo dell' *F-factor* secondo la formula:

$$F = \frac{s_{grid}^2}{s_{ref}^2}$$

Se

$$F\text{-factor} \leq F_{(N-1; N-1; 0,95)}$$

ove $F_{(N-1; N-1; 0,95)}$ è funzione del numero N dei punti di campionamento, la distribuzione del gas nella sezione di misura può ritenersi omogenea e il campionamento può essere, quindi, eseguito in un punto qualsiasi della sezione verificata.

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina7 di 36
		Prot. n°235c/21/EA
RELAZIONE TECNICA – Camino Turbogas 1		Rev.00
ClienteCogeneration Rosignano S.p.A.	PressoStabilimento di Rosignano Solvay (Li)	Data23/08/2021

Nel caso in cui anche il suddetto test fornisca esito negativo, si determinano la deviazione standard di posizione (s_{pos}), e la corrispondente incertezza estesa (U_{pos}):

$$s_{pos} = \sqrt{s_{grid}^2 - s_{ref}^2}$$

$$U_{pos} = t_{N-1;0,95} \times s_{pos}$$


dove $t_{N-1;0,95}$ è il t di Student per un numero di gradi di libertà pari a N-1 con un livello di confidenza del 95% (vedi valori in tabella seguente). Quindi viene confrontata l'incertezza estesa di posizione con quella massima ammissibile U_{perm} (cfr. § 8.3. punto k UNI EN 15259: 2008);

NOTA: - In alcune Direttive Europee l'incertezza, intesa come metà della lunghezza dell'intervallo di confidenza al 95%, è espressa come percentuale (P) del valore limite di emissione (E). L'incertezza estesa U_{perm} e la corrispondente deviazione standard σ_0 sono date rispettivamente da $U_{perm} = P \cdot E$ e $\sigma_0 = P \cdot E / 1,96$ dove 1,96 rappresenta il fattore di copertura nel caso l'incertezza sia espressa con un livello di confidenza del 95%.

Se $U_{pos} \leq 0,5 U_{perm}$ le misure possono essere eseguite in un punto rappresentativo nel piano di misura, dal momento che il contributo di incertezza dovuto alla disomogeneità dei gas è trascurabile rispetto a quella totale. Il punto della griglia rappresentativo sarà quello con il rapporto di ri più vicino a \bar{r} (valore medio dei rapporti).

Se $U_{pos} > 0,5 U_{perm}$ le future determinazioni degli analiti dovranno essere eseguite in affondamento su tutti i punti del reticolo.

Numero punti di campionamento	F-factor	t-factor
N	$F_{N-1; N-1;0,95}$	$t_{N-1;0,95}$
10	3,18	2,262
11	2,98	2,228
12	2,82	2,201
13	2,69	2,179
14	2,58	2,160
15	2,48	2,145
16	2,40	2,131
17	2,33	2,120
18	2,27	2,110
19	2,22	2,101
20	2,17	2,093

 ● ● ● analytics ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	8 di 36
		Prot. n°	235c/21/EA
RELAZIONE TECNICA – Camino Turbogas 1		Rev.	00
Cliente	Cogeneration Rosignano S.p.A.	Presso	Stabilimento di Rosignano Solvay (LI)
		Data	23/08/2021

VERIFICA DELLA LINEARITA' STRUMENTALE

La verifica della linearità degli analizzatori è stata eseguita in conformità alla norma UNI EN 14181:2015, riproducendo, tramite diluitore e bombole di gas di riferimento certificate, 5 livelli di concentrazione (tipicamente 0, 20, 40, 60 e 80% del valore di fondo scala impostato per lo strumento).

Per ogni livello di concentrazione sono state eseguite una serie di ripetizioni (il cui numero dipende dalle tempistiche di acquisizione e dalle modalità di registrazione dell'analizzatore).

Sulla base dei dati sopra rilevati, è stata in seguito determinata la retta di taratura teorica ed è stata valutata la deviazione dei valori letti dallo strumento dalla suddetta retta (residui) secondo la procedura di seguito descritta:

La curva di regressione lineare tra le letture di AMS (valori Y) e i valori degli standard gassosi di riferimento (valori X) è definita come segue:

$$Y_i = a + B * (X_i - X_Z)$$

Il numero totale di punti di misurazione (n) è pari al numero di livelli di concentrazione (ovvero cinque compreso lo "0") moltiplicato per il numero di ripetizioni ad uno specifico livello di concentrazione (devono essere eseguite almeno 3 ripetizioni per ciascun livello simulato).

Il coefficiente a è il valore medio dei valori Y, ovvero la media delle letture AMS:

$$a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i$$

Ove

Y_i i-esima lettura AMS


n numero di punti di misurazione (almeno 18 , ovvero almeno 3 ripetizioni per 5 livelli più altre 3 ripetizioni associate ad una seconda lettura di "0")

Il coefficiente B è dato da:

$$B = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i * (X_i - X_Z)}{\sum_{i=1}^n (X_i - X_Z)^2}$$

X_Z media dei valori X, ovvero media delle concentrazioni del materiale di riferimento

X_i valore della concentrazione del materiale di riferimento

 ● ● ● analytics ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	9 di 36
		Prot. n°	235c/21/EA
RELAZIONE TECNICA – Camino Turbogas 1		Rev.	00
Cliente	Cogeneration Rosignano S.p.A.	Presso	Stabilimento di Rosignano Solvay (LI)
		Data	23/08/2021

La funzione retta di regressione $Y_i = a + B * (X_i - X_z)$ viene convertita in:

$$Y_i = A + B * X_i$$

Assumendo:

$$A = a - B * X_z$$

I residui della concentrazione media per ciascun livello sono calcolati come segue:

$$\overline{Y}_c = \frac{1}{m_c} \sum_{i=1}^{m_c} Y_{c,i}$$

\overline{Y}_c valore Y medio (lettura AMS) a livello della concentrazione c

$Y_{c,i}$ valore Y singolo (lettura AMS) a livello della concentrazione c

m_c numero di ripetizioni per il livello di concentrazione c


Il residuo d_c per ciascuna media è definito come segue

$$d_c = \overline{Y}_c - (A + B * c)$$

Il $d_{c,rel}$ si ottiene dividendo d_c per il limite superiore dell'intervallo di misurazione (c_u)

$$d_{c,rel} = \frac{d_c}{c_u} * 100\%$$

Il test di linearità risulta superato se, per ciascuna concentrazione simulata, $d_{c,rel} < 5\%$

 ● ● ● analytics ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	10 di 36
		Prot. n°	235c/21/EA
RELAZIONE TECNICA – Camino Turbogas 1		Rev.	00
Cliente	Cogeneration Rosignano S.p.A.	Presso	Stabilimento di Rosignano Solvay (LI)
		Data	23/08/2021

INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO

Per gli analizzatori a misura diretta (sia *in situ* che estrattivi) il D. Lgs. N° 152 del 3 Aprile 2006 (parte quinta - Allegato VI) e s.m.i., prevede la determinazione dell'Indice di Accuratezza relativo.

Per ciascun parametro monitorato viene eseguita una serie di N campionamenti (con $N \geq 3$) secondo i metodi di riferimento prescritti.

I campionamenti eseguiti dal Laboratorio di prova con metodo parallelo di riferimento devono essere effettuati conformemente alle risultanze delle premisurazioni eseguite ai sensi della norma tecnica europea UNI EN 15259: 2008.

I dati ottenuti sono confrontati, secondo il metodo statistico di seguito riportato, con quelli registrati dallo SME nei medesimi intervalli temporali.

Detti:

X_i^{rif} i-esimo valore determinato con il metodo di riferimento;

X_i^{SME} i-esimo valore misurato e registrato dallo SME;

è definito X_i come il valore assoluto della differenza dei valori di concentrazione rilevati dai due sistemi:


$$X_i = |X_i^{rif} - X_i^{SME}|$$

detta poi M la media aritmetica degli N valori X_i :

$$M = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

se ne calcola la deviazione standard S :

$$S = \sqrt{\sum_{i=1}^N (X_i - M)^2 / (N - 1)}$$

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	11 di 36
		Prot. n°	235c/21/EA
RELAZIONE TECNICA – Camino Turbogas 1		Rev.	00
Cliente	Cogeneration Rosignano S.p.A.	Presso	Stabilimento di Rosignano Solvay (Li)
		Data	23/08/2021

e quindi l'intervallo di confidenza I_C :

$$I_C = t_n * \frac{S}{\sqrt{N}}$$

nella quale t_n è il valore del t di Student calcolato per un livello di fiducia del 95% e per n gradi di libertà pari a $N - 1$. I valori di t_n sono riportati nella tabella seguente in funzione del numero N delle misure effettuate.

N	t _n	N	t _n	N	t _n
		7	2,447	12	2,201
3	4,303	8	2,365	13	2,179
4	3,182	9	2,306	14	2,160
5	2,776	10	2,262	15	2,145
6	2,571	11	2,229	16	2,131


Si calcola quindi la media dei valori delle concentrazioni rilevate dal sistema di riferimento M_r :

$$M_r = \frac{\sum_{i=1}^N X_i^{rif}}{N}$$

A questo punto si hanno tutti gli elementi per determinare l'Indice di Accuratezza relativo:

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

Il sistema si ritiene verificato ed efficiente se l' IAR è superiore all'80%.

 ● ● ● analytics ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	12 di 36
		Prot. n°	235c/21/EA
RELAZIONE TECNICA – Camino Turbogas 1		Rev.	00
Cliente	Cogeneration Rosignano S.p.A.	Presso	Stabilimento di Rosignano Solvay (LI)
		Data	23/08/2021


SCHEDA TECNICA 3 - DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

DATI GENERALI DELL'IMPIANTO	
Ragione Sociale	Cogeneration Rosignano S.p.A.
Stabilimento	Centrale di Cogenerazione - Rosignano Solvay (LI)
Indirizzo	Via Piave, 6 57013 Rosignano Solvay (LI)
Processo produttivo	Produzione di energia elettrica

DATI DEL PUNTO DI EMISSIONE	
Specifiche tecniche	
Punto di emissione oggetto della verifica	Camino Turbogas 1
Forma Camino	Cilindrica
Diametro interno camino	5,7 m
Altezza sbocco camino da terra	40 m
Valori medi riscontrati durante le misure	
Portata effluenti gassosi	1.300.000 Nm ³ /h
Temperatura effluenti gassosi	170 °C
Composizione indicativa effluenti gassosi al camino	
O ₂	14,5 % (v/v)
Contenuto indicativo dei principali inquinanti negli effluenti gassosi al camino	
CO	0,1 mg/Nm ³
NO _x	14 mg/Nm ³
Sistemi di abbattimento	
Bruciatori dry low NO _x	

CARATTERISTICHE FLANGE	
Numero Flange	4
Tipologia e dimensione flange	4" ANSI 150 AISI 316L
Disposizione	n. 2 a quota 22,85, n.2 a quota 30,175, n.1 a quota 37,50 – assi delle flange perpendicolari a quello del camino

ACCESSIBILITA' AL PUNTO DI CAMPIONAMENTO
Scala marinara / Montacarichi

 ● ● ● analytics ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	13 di 36
		Prot. n°	235c/21/EA
RELAZIONE TECNICA – Camino Turbogas 1		Rev.	00
Cliente	Cogeneration Rosignano S.p.A.	Presso	Stabilimento di Rosignano Solvay (LI)
		Data	23/08/2021

SCHEDA TECNICA 4 - CONDIZIONI OPERATIVE DELL'IMPIANTO


DATI OPERATIVI DELL'IMPIANTO durante i test		
Data e ora	Portata media gas metano (Sm ³ /h)	Potenza elettrica media generata (MW _e)
26/05/2021 [00:01 ÷ 23:59]	43.004	156,4

 ● ● ● analytics ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	14 di 36
		Prot. n°	235c/21/EA
RELAZIONE TECNICA – Camino Turbogas 1		Rev.	00
Cliente	Cogeneration Rosignano S.p.A.	Presso	Stabilimento di Rosignano Solvay (LI)
		Data	23/08/2021

SCHEMA TECNICA 5 - LABORATORIO DI ANALISI E PERSONALE

DATI GENERALI DEL LABORATORIO	
Ragione sociale	Lifeanalytics S.r.l. – Sede di Roma
Indirizzo	Via Morsasco, 71
CAP	00166
Località	Roma (RM)

PERSONALE TECNICO CHE HA ESEGUITO I TEST	
Tecnici incaricati dell'intervento	Alessio Epifanio
	Pierfrancesco Palopoli
Responsabile in campo	Alessio Epifanio

 ● ● ● analytics ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI		Pagina	15 di 36	
			Prot. n°	235c/21/EA	
RELAZIONE TECNICA – Camino Turbogas 1			Rev.	00	
Cliente	Cogeneration Rosignano S.p.A.	Presso	Stabilimento di Rosignano Solvay (LI)	Data	23/08/2021

SCHEDA TECNICA 6 - SISTEMA DI MISURA AUTOMATICO (AMS)

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI MISURA AUTOMATICO (AMS)		
FORNITORE DEL SISTEMA	MODELLO	DESCRIZIONE
ABB S.p.A.	MAGNOS 206	Analizzatore di O ₂ Sensore paramagnetico
	LIMAS 11	Analizzatore estrattivo a misura diretta di NO con tecnologia NDUV
	URAS 26	Analizzatore estrattivo a misura diretta per il CO

SOFTWARE DI ACQUISIZIONE DATI	
Fornitore	Wizcon
Frequenza disponibilità dati	Minuto, Orari

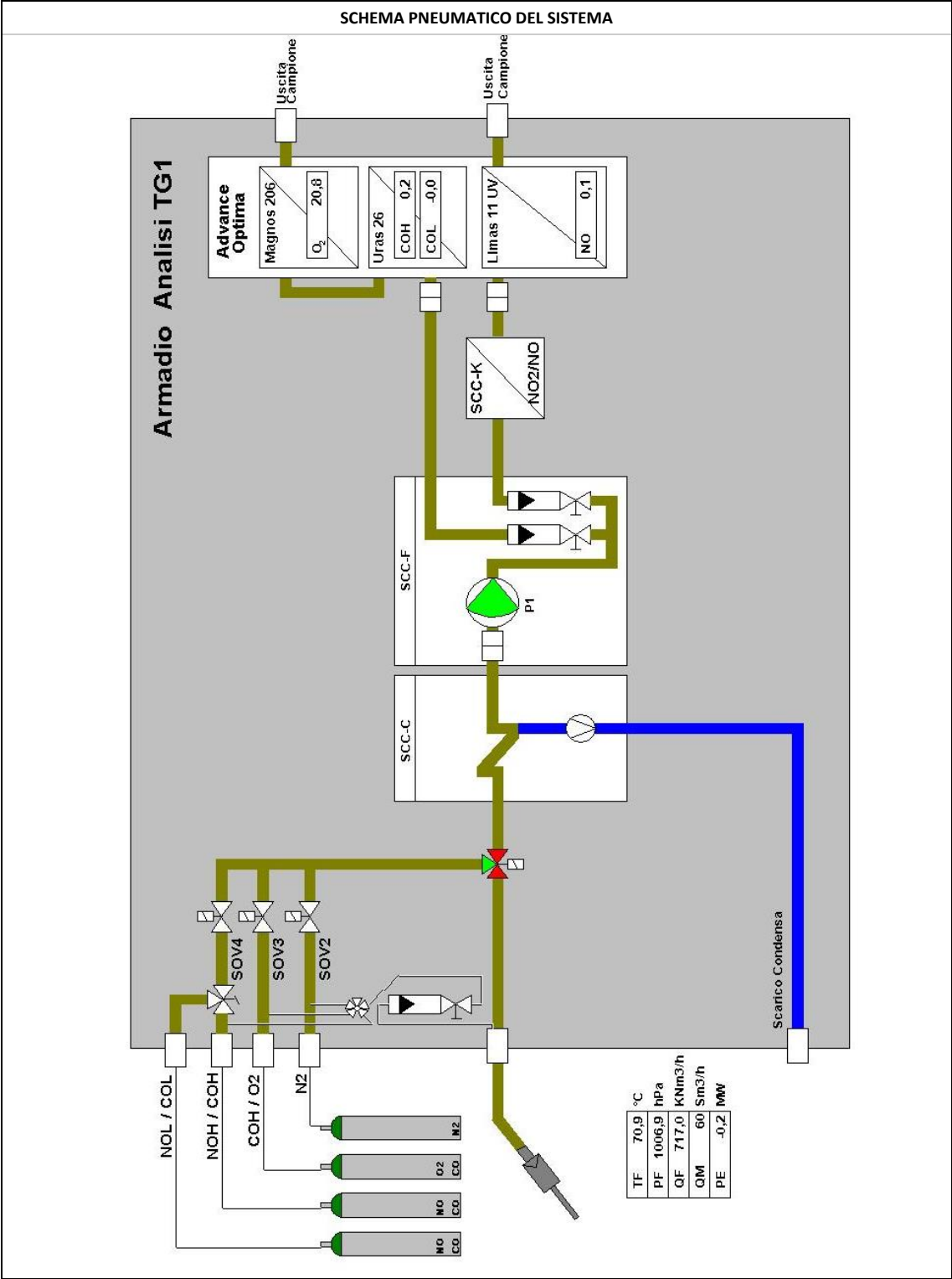
LINEE DI PRELIEVO		
Impianto	Diametro linea [mm]	Lunghezza [m]
Camino Turbogas 1	circa 40	CO, NO, O ₂

CABINA DI MONITORAGGIO	
Quota di installazione	A terra

CONDIZIONI OPERATIVE NELLE CABINE STRUMENTI	
Sistema di condizionamento interno	Presente
Sistema di taratura	Automatica - Manuale
Bombole di taratura	Presenti

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DA VERIFICARE								
Parametro	Analizzatore		In situ / estrattivo	Diretto / indiretto	Principio di misura	Certificazione	Unità di misura	Fondo scala impostato
O ₂	ABB	Magnos 206 (s/n 33520611)	E	D	Sensore paramagnetico	TÜV	%(v/v)	25 %(v/v)
NO		LIMAS 11 ⁽¹⁾ (s/n 33515851)	E	D	NDUV		mg/Nm ³	50 mg/Nm ³ 700 mg/Nm ³
CO _{LOW}		URAS 26 (s/n 33520591)	E	D	NDIR		mg/Nm ³	75 mg/Nm ³ 300 mg/Nm ³
CO _{HIGH}			E	D			mg/Nm ³	1.500 mg/Nm ³ 4.800 mg/Nm ³

⁽¹⁾ La determinazione degli ossidi di azoto (NO_x), come somma dei composti NO e NO₂, è stata effettuata utilizzando un convertitore catalitico NO₂/NO, che trasforma il biossido di azoto in monossido, antependolo all'analizzatore di NO, e ne permette la determinazione come tale. Il risultato finale è stato poi espresso come NO₂.



 ● ● ● analytics ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	17 di 36
		Prot. n°	235c/21/EA
RELAZIONE TECNICA – Camino Turbogas 1		Rev.	00
Cliente	Cogeneration Rosignano S.p.A.	Presso	Stabilimento di Rosignano Solvay (LI)
		Data	23/08/2021

SCHEDA TECNICA 7 - SISTEMA DI MISURA DI RIFERIMENTO (SRM)

Parametri sottoposti al test	Metodo di prova
CO	UNI EN 15058:2017
NO _x	UNI EN 14792:2017
Temperatura, Pressione	UNI EN ISO 16911-1:2013 (Annex A)
O ₂	UNI EN 14789:2017


Costruttore	Modello	Parametri rilevati	Principio di misura	Fondo Scala	Limite di rilevabilità strumentale
DadoLAB	ST5	Temperatura	Termocoppia K (Cr-Ni)	1.200°C	-
		Pressione	Piezoresistenza	1.035 mbar	-
HORIBA	PG 350	O ₂	Sensore paramagnetico	25 %(v/v)	0,08% del fondo scala strumentale
		CO	NDIR	60 ppm	0,52% del fondo scala strumentale
		NO _x ⁽¹⁾	Chemiluminescenza	50 ppm	0,08% del fondo scala strumentale

⁽¹⁾ La determinazione degli ossidi di azoto (NO_x) come somma dei composti NO e NO₂, è stata effettuata utilizzando un convertitore catalitico NO₂/NO, che trasforma il biossido di azoto in monossido, antepoendolo all'analizzatore di NO, e ne permette la determinazione come tale. Il risultato finale è stato poi espresso come NO₂.

Sono inoltre state utilizzate, ove necessario, linee in teflon riscaldate a 150 – 180 °C e di opportuna lunghezza, sistemi di raffreddamento e disidratazione dei gas, sistemi di conversione catalitica (NO₂ -> NO), sistemi di diluizione dinamica per gas, e quanto altro necessario per la corretta applicazione dei metodi sopra indicati. Presso il laboratorio è disponibile, qualora fosse necessario, l'elenco completo della strumentazione e degli accessori utilizzati nel corso dell'intervento e i relativi rapporti di taratura, ove applicabile.

Nota

Sono state eseguite verifiche di taratura a cadenza giornaliera. Al fine di minimizzare l'incertezza sulle misure, per la verifica dello SME, è stato utilizzato il fondo scala più adeguato sull'analizzatore del sistema SRM per il parametro NO (50 ppm) e CO (60 ppm).

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	18 di 36
		Prot. n°	235c/21/EA
RELAZIONE TECNICA – Camino Turbogas 1		Rev.	00
Cliente	Cogeneration Rosignano S.p.A.	Presso	Stabilimento di Rosignano Solvay (Li)
		Data	23/08/2021

SCHEMA TECNICA 8 - NORME E METODI DI RIFERIMENTO

SISTEMI DI MISURA AUTOMATICI	
UNI EN 14181:2015	Emissioni da sorgente fissa - Assicurazione della qualità di sistemi di misurazione automatici
UNI EN 15259:2008	Misurazione di emissioni da sorgente fissa: requisiti delle sezioni e dei siti di misurazione e dell'obiettivo, del piano e del rapporto di misurazione.

PARAMETRO	NORMA	DESCRIZIONE
Ossigeno (O ₂)	UNI EN 14789:2017	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in volume di ossigeno (O ₂) - Metodo di riferimento - Paramagnetismo
Monossido di carbonio (CO)	UNI EN 15058:2017	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di monossido di carbonio (CO) - Metodo di riferimento: spettrometria a infrarossi non dispersiva
Ossidi di azoto (NO _x)	UNI EN 14792:2017	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di ossidi di azoto (NO _x) - Metodo di riferimento: Chemiluminescenza
Temperatura - Pressione	UNI EN ISO 16911-1:2013 (Annex A)	Misure alle emissioni: determinazione della velocità e della portata di flussi gassosi convogliati per mezzo del tubo di Pitot.

LIMITE DI RILEVABILITA' DEI METODI DI RIFERIMENTO


Per quanto riguarda i limiti di rilevabilità (valori al di sotto dei quali, per lo specifico metodo di misura, il risultato non può considerarsi attendibile per l'elevato grado d'incertezza) dei metodi di riferimento, si considerano i valori nella tabella seguente:

Parametro	Limite Rilev. Strumentale
O ₂	0,08 % del fondo scala strumentale
CO	0,52% dello span strumentale
NO	0,08% del fondo scala strumentale

Per quanto riguarda i metodi in continuo, per i quali la media oraria è la media dei dati elementari (minuto) validati, il limite di rilevabilità può variare in funzione del numero di dati elementari che compongono la media e che risultano inferiori al limite di rilevabilità. In termini pratici, per uno specifico parametro, detto *L.R.* il limite di rilevabilità strumentale, qualora l'i-esimo dato elementare risulti inferiore, la media oraria risulterà inferiore alla media determinata utilizzando per l'i-esimo dato il valore di *L.R.*.

Nota

Le Medie orarie determinate dall'SRM vengono calcolate a partire dal dato grezzo su base minuto; se durante l'ora sono acquisiti dati validi inferiori al Limite di Rilevabilità strumentale (LOD), la media oraria verrà evidenziata come inferiore al LOD e calcolata come media di tutti i dati minuto validi e assumendo per i valori inferiori al LOD valori pari al LOD stesso.

 ● ● ● analytics ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	19 di 36
		Prot. n°	235c/21/EA
RELAZIONE TECNICA – Camino Turbogas 1		Rev.	00
Cliente	Cogeneration Rosignano S.p.A.	Presso	Stabilimento di Rosignano Solvay (LI)
		Data	23/08/2021

SCHEMA TECNICA 9 – ESITO DELLA VERIFICA IN CAMPO

A seguire la reportistica di dettaglio relativa alle prove eseguite sul Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni oggetto di verifica, ordinata secondo lo schema logico di seguito riportato.

PREMISURAZIONI

CARATTERIZZAZIONE DELLA SEZIONE E DEFINIZIONE DEL PUNTO DI PRELIEVO.

- Valutazione dei requisiti geometrici della sezione di prelievo
- Valutazione dell'omogeneità del flusso gassoso convogliato
- Definizione del punto o dei punti di prelievo

VERIFICA IN CAMPO DELLO SME

VERIFICA DELLA LINEARITA' STRUMENTALE

- Tabella riassuntiva riportante gli esiti del test eseguito
- Schede tecniche di dettaglio per i parametri oggetto di test

DETERMINAZIONE DELL'IAR (per gli analizzatori a misura diretta)

- Tabella riassuntiva riportante gli esiti del test eseguito
- Schede tecniche di dettaglio per i parametri oggetto di test

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	20 di 36
		Prot. n°	235c/21/EA
RELAZIONE TECNICA – Camino Turbogas 1		Rev.	00
Cliente	Cogeneration Rosignano S.p.A.	Presso	Stabilimento di Rosignano Solvay (LI)
		Data	23/08/2021

PREMISURAZIONI – VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE DI PRELIEVO

A seguire il dettaglio delle caratteristiche geometriche relative alla sezione di prelievo con evidenza dei diametri idraulici “liberi” a monte e a valle della stessa.

Sezione di prelievo (Forma Cilindrica)	Diametro interno	Diametro Idraulico	Ultima discontinuità a monte della sezione di prelievo	Prima discontinuità a valle della sezione di prelievo (*)	Diametri idraulici “liberi” a monte	Diametri idraulici “liberi” a valle
	(m)	(m)	(m)	(m)		
Verifica in Campo	5,7	5,7	7,93	9,83	1,39	1,72
SME						

(*) Sbocco in atmosfera.

NOTA: con il termine “libero” si intende un tratto di condotto di adduzione fumi a sezione e geometria costanti e privo di discontinuità (es. gomiti, ventilatori, deviatori di flusso ecc.) tali da influenzare il profilo fluidodinamico dell’effluente gassoso.

In Allegato viene riportato in dettaglio il Layout del Camino Turbogas 1 con i relativi bocchelli.


	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	<i>Pagina</i>	21 di 36
		<i>Prot. n°</i>	235c/21/EA
RELAZIONE TECNICA – Camino Turbogas 1		<i>Rev.</i>	00
<i>Cliente</i> Cogeneration Rosignano S.p.A.	<i>Presso</i> Stabilimento di Rosignano Solvay (Li)	<i>Data</i>	23/08/2021

PREMISURAZIONI – VALUTAZIONE DELL'OMOGENEITA' E DETERMINAZIONE DEL PUNTO O DEI PUNTI DI PRELIEVO

DETERMINAZIONE DELL'OMOGENEITÀ PARAMETRO O ₂						
Diametro	Affondamento [cm]	$c_{grid} O_2$ % (v/v)	$c_{ref} O_2$ % (v/v)	c_{grid} / c_{ref} [%]	Test dell'omogeneità	
1	7	14,61	14,70	99,4	$(s_{grid} / s_{ref})^2$	0,89
	15	14,58	14,67	99,4	$F_{N-1;N-1;0,95}$	---
	22	14,60	14,68	99,5	L'effluente gassoso è	omogeneo
	30	14,62	14,71	99,4	s_{pos}	---
	38	14,61	14,71	99,4	Massima incertezza richiesta	
	47	14,59	14,69	99,4	ELV	25 % (v/v)
	55	14,59	14,65	99,6	P	6 [%]
	64	14,61	14,67	99,6	U_{perm}	1,5 % (v/v)
	74	14,60	14,66	99,6	$t_{N-1;0,95}$	---
	84	14,64	14,67	99,7	U_{pos}	--- % (v/v)
	94	14,61	14,68	99,6	$U_{pos} \leq 0,5 U_{perm} ?$	---
	105	14,62	14,68	99,6	Tipologia di campionamento	qualunque punto
	116	14,62	14,68	99,6	Punto rappresentativo	---
	129	14,61	14,69	99,4	c_{grid} / c_{ref} al punto rappresentativo	---
	143	14,62	14,69	99,5	Valori di concentrazione espressi su base secca.	
	159	14,60	14,67	99,5		
	175	14,62	14,68	99,6		
	198	14,62	14,69	99,5		
	221	14,61	14,70	99,4		
Valore medio		14,6	14,7	99,5		
Deviazione standard		s_{grid} 0,0	s_{ref} 0,0			
Numero di misurazioni		19				
Gradi di libertà		18				

DETERMINAZIONE DELL'OMOGENEITÀ PARAMETRO INQUINANTE NOx					
Diametro	Affondamento [cm]	$c_{grid} NOx$ [mg/Nm³]	$c_{ref} NOx$ [mg/Nm³]	c_{grid} / c_{ref} [%]	Test dell'omogeneità
1	7	14,44	15,43	93,6	$(s_{grid} / s_{ref})^2$ 0,22
	15	14,93	15,93	93,7	$F_{N-1;N-1;0,95}$ ---
	22	14,39	15,28	94,2	L'effluente gassoso è omogeneo
	30	14,40	15,07	95,6	s_{pos} ---
	38	14,34	15,14	94,7	Massima incertezza richiesta
	47	14,48	15,53	93,2	ELV200 [mg/Nm³]
	55	14,95	16,72	89,4	P20 [%]
	64	14,39	16,40	87,7	U_{perm} 40,0 [mg/Nm³]
	74	14,12	16,50	85,5	$t_{N-1;0,95}$ ---
	84	14,36	16,25	88,3	U_{pos} --- [mg/Nm³]
	94	14,61	16,33	89,5	$U_{pos} \leq 0,5 U_{perm} ?$ ---
	105	14,61	16,35	89,3	Tipologia di campionamento qualunque punto
	116	14,11	16,27	86,8	Punto rappresentativo---
	129	14,39	15,89	90,6	c_{grid} / c_{ref} al punto rappresentativo---
	143	14,17	15,78	89,8	Valori di concentrazione NOx espressi su base secca e normalizzati rispetto a temperatura e pressione.
	159	14,55	16,29	89,3	
	175	14,28	16,30	87,6	
	198	14,16	15,78	89,7	
	221	14,30	15,47	92,4	
Valore medio		14,4	15,9	90,6	
Deviazione standard		s_{grid} 0,2	s_{ref} 0,5		
Numero di misurazioni		19			
Gradi di libertà		18			

Essendo soddisfatta la condizione $s_{grid} \leq s_{ref}$, la distribuzione del gas nella sezione di misura è da ritenersi omogenea. Sono inoltre soddisfatte le condizioni richiamate nella scheda tecnica 2 in riferimento al par. 6.2.1 lettera c) della Norma UNI EN 15259:2008. Il campionamento è stato eseguito in un punto qualsiasi della sezione di prelievo (cfr. scheda tecnica 2).

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	22 di 36
		Prot. n°	235c/21/EA
RELAZIONE TECNICA – Camino Turbogas 1		Rev.	00
Cliente	Cogeneration Rosignano S.p.A.	Presso	Stabilimento di Rosignano Solvay (Li)
		Data	23/08/2021

VERIFICA IN CAMPO DELLO SME – VERIFICA DELLA LINEARITA' STRUMENTALE

Per ciascun parametro oggetto di verifica vengono riportati i valori di pendenza (o guadagno) e intercetta (od offset) calcolati ai sensi dell'Allegato B della UNI EN 14181: 2015 (cfr scheda tecnica 2). Nella tabella riassuntiva di seguito esposta sono inoltre definiti i valori massimi dei residui relativi a ciascun campo di misurazione investigato ($d_{c\ rel}$).

Nelle schede successive il dettaglio delle attività eseguite per ciascun parametro con evidenza delle risposte strumentali per ciascun livello emissivo simulato con lo standard gassoso di riferimento.

7 - VERIFICA DI LINEARITA'					
Sistema	Parametro	Coeff. angolare	Intercetta	dc,rel [%] ⁽¹⁾	Risposta lineare
TG1	O ₂	1,006	-0,079	0,535	sì
	CO _{low} F.S. 1	1,027	0,054	0,278	sì
	CO _{high} F.S. 1	0,988	-2,292	0,586	sì
	CO _{low} F.S. 2	0,989	-0,308	0,216	sì
	CO _{high} F.S. 2	1,008	-8,579	0,339	sì
	NO _{low}	1,003	-0,181	0,665	sì
	NO _{high}	0,985	0,086	0,187	sì

(*) In questa colonna viene riportata, per ogni parametro, la massima deviazione dei valori letti dallo strumento espressa, a meno del segno, in termini percentuali.

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	<i>Pagina</i>	23 di 36
		<i>Prot. n°</i>	235c/21/EA
RELAZIONE TECNICA – Camino Turbogas 1		<i>Rev.</i>	00
<i>Cliente</i> Cogeneration Rosignano S.p.A.	<i>Presso</i> Stabilimento di Rosignano Solvay (Li)	<i>Data</i>	23/08/2021

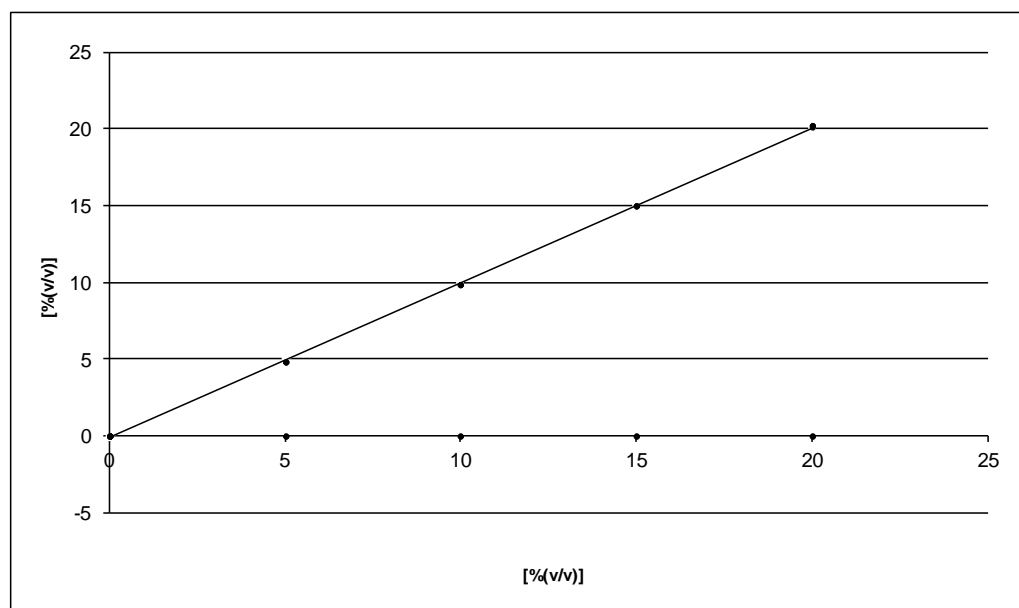
Data di esecuzione:	25/05/2021
Cliente:	Engie Produzione S.p.A.
Impianto:	Camino Turbogas 1
Parametro:	O ₂
Analizzatore:	Magnos 206 ABB
Fondo scala impostato:	25 [% (v/v)]

Bombola:	SIAD
n° serie	S1107799
Composizione	20 [% (v/v)]
Scadenza Bombola	04/12/2023

Livello	Valore di riferimento	Ripetizioni			Y	d _c	d _{c,rel}	Esito
		1	2	3				
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,079	0,315	OK
1	5,00	4,84	4,85	4,83	4,840	-0,109	-0,437	OK
2	10,00	9,86	9,85	9,86	9,857	-0,120	-0,482	OK
3	15,00	14,94	14,94	14,95	14,943	-0,062	-0,247	OK
4	20,00	20,17	20,16	20,17	20,167	0,134	0,535	OK
Replica 0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,079	0,315	OK

n _{totale}	18
B=	1,006
A=	-0,079

Legenda	
n _{totale}	Numero totale di ripetizioni effettuate
B	Coefficiente angolare della retta di regressione determinata
A	Termine noto della retta di regressione determinata
Y	Media dei valori determinati per un livello
d _c	Residuo - Definito come differenza tra Y e la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione
d _{c,rel}	Valore di d _c riferito in termini percentuali al valore di fondo scala impostato per lo strumento



Esito del test
Conformemente a quanto riportato nella norma UNI EN 14181:2015 (B.4), la risposta strumentale si considera lineare se, per tutti i livelli di concentrazione investigati risulta $d_{c,rel} < 5\%$.

per esecuzione

OT in Campo

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	24 di 36
		Prot. n°	235c/21/EA
RELAZIONE TECNICA – Camino Turbogas 1		Rev.	00
Cliente	Cogeneration Rosignano S.p.A.	Presso	Stabilimento di Rosignano Solvay (Li)
		Data	23/08/2021

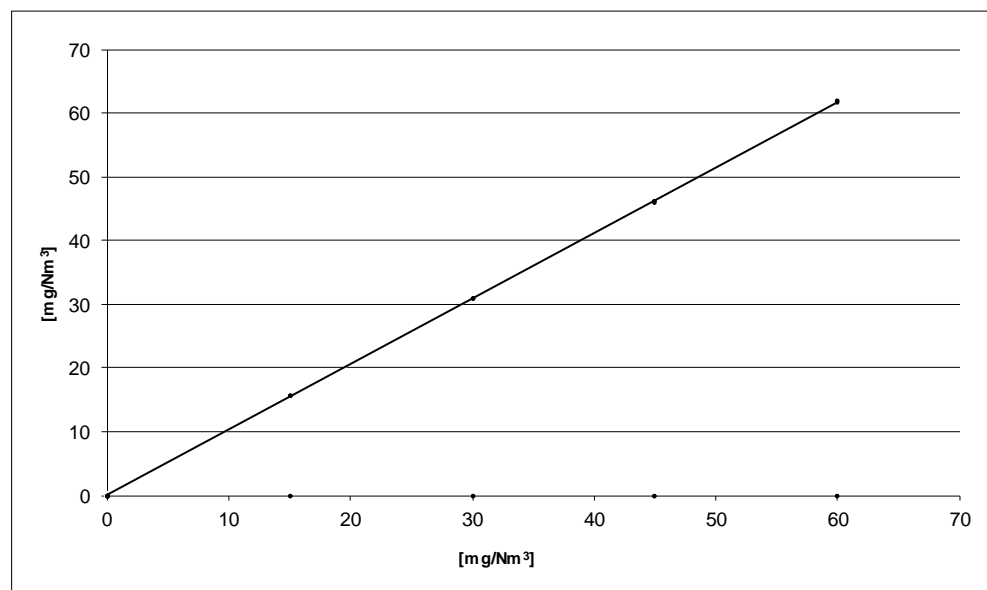
Data di esecuzione:	25/05/2021
Cliente:	Engie Produzione S.p.A.
Impianto:	Camino Turbogas 1
Parametro:	CO Low f.s. 1
Analizzatore:	Uras 26 ABB
Fondo scala impostato:	75 [mg/Nm ³]

Bombola:	SIAD
n° serie	S1822272
Composizione	68,7 [mg/Nm ³]
Scadenza Bombola	09/06/2022

Livello	Valore di riferimento	Ripetizioni			Y	d _c	d _{c,rel}	Esito
		1	2	3				
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	-0,054	-0,072	OK
1	15,00	15,70	15,60	15,70	15,667	0,208	0,278	OK
2	30,00	30,90	30,80	30,90	30,867	0,004	0,006	OK
3	45,00	46,10	46,00	46,10	46,067	-0,200	-0,267	OK
4	60,00	61,80	61,70	61,80	61,767	0,096	0,128	OK
Replica 0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	-0,054	-0,072	OK

n _{totale}	18
B=	1,027
A=	0,054

Legenda	
n _{totale}	Numero totale di ripetizioni effettuate
B	Coefficiente angolare della retta di regressione determinata
A	Termine noto della retta di regressione determinata
Y	Media dei valori determinati per un livello
d _c	Residuo - Definito come differenza tra Y e la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione
d _{c,rel}	Valore di d _c riferito in termini percentuali al valore di fondo scala impostato per lo strumento



Esito del test
Conformemente a quanto riportato nella norma UNI EN 14181:2015 (B.4), la risposta strumentale si considera lineare se, per tutti i livelli di concentrazione investigati risulta d _{c,rel} < 5%.

per esecuzione

OT in Campo

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	<i>Pagina</i>	25 di 36
		<i>Prot. n°</i>	235c/21/EA
RELAZIONE TECNICA – Camino Turbogas 1		<i>Rev.</i>	00
<i>Cliente</i> Cogeneration Rosignano S.p.A.	<i>Presso</i> Stabilimento di Rosignano Solvay (Li)	<i>Data</i>	23/08/2021

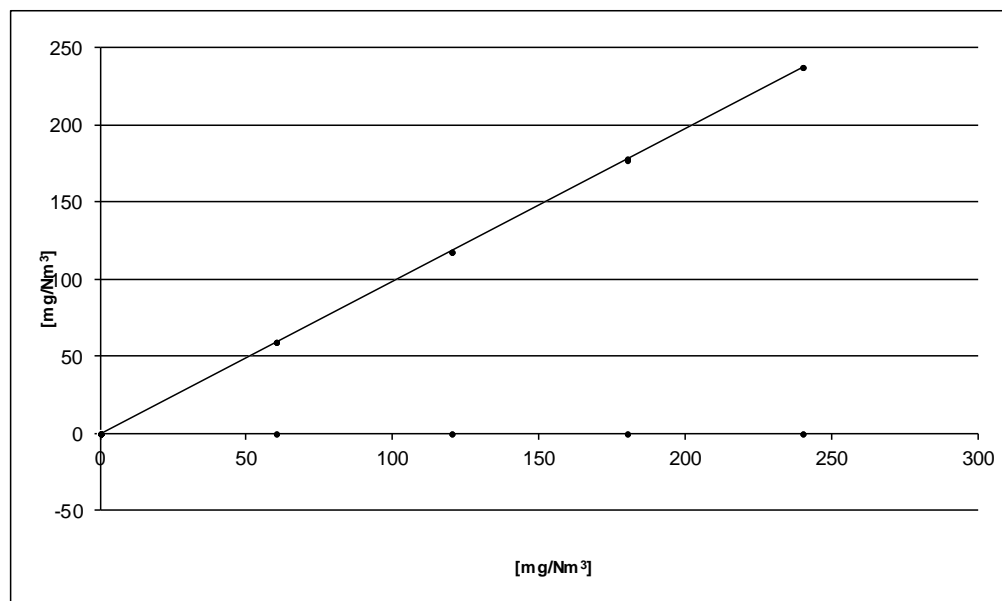
Data di esecuzione:	25/05/2021
Cliente:	Engie Produzione S.p.A.
Impianto:	Camino Turbogas 1
Parametro:	CO Low f.s. 2
Analizzatore:	Uras 26 ABB
Fondo scala impostato:	300 [mg/Nm ³]

Bombola:	SIAD
n° serie	S1822174
Composizione	240 [mg/Nm ³]
Scadenza Bombola	26/11/2022

Livello	Valore di riferimento	Ripetizioni			Y	d _c	d _{c,rel}	Esito
		1	2	3				
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,308	0,103	OK
1	60,00	58,70	58,80	58,70	58,733	-0,303	-0,101	OK
2	120,00	117,70	117,70	117,80	117,733	-0,648	-0,216	OK
3	180,00	177,50	177,40	177,50	177,467	-0,260	-0,087	OK
4	240,00	237,60	237,70	237,70	237,667	0,595	0,198	OK
Replica 0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,308	0,103	OK

n _{totale}	18
B=	0,989
A=	-0,308

Legenda	
n _{totale}	Numero totale di ripetizioni effettuate
B	Coefficiente angolare della retta di regressione determinata
A	Termine noto della retta di regressione determinata
Y	Media dei valori determinati per un livello
d _c	Residuo - Definito come differenza tra Y e la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione
d _{c,rel}	Valore di d _c riferito in termini percentuali al valore di fondo scala impostato per lo strumento



Esito del test
Conformemente a quanto riportato nella norma UNI EN 14181:2015 (B.4), la risposta strumentale si considera lineare se, per tutti i livelli di concentrazione investigati risulta d _{c,rel} < 5%.

per esecuzione

OT in Campo

 una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	26 di 36
		Prot. n°	235c/21/EA
RELAZIONE TECNICA – Camino Turbogas 1		Rev.	00
Cliente Cogeneration Rosignano S.p.A.	Presso Stabilimento di Rosignano Solvay (Li)	Data	23/08/2021

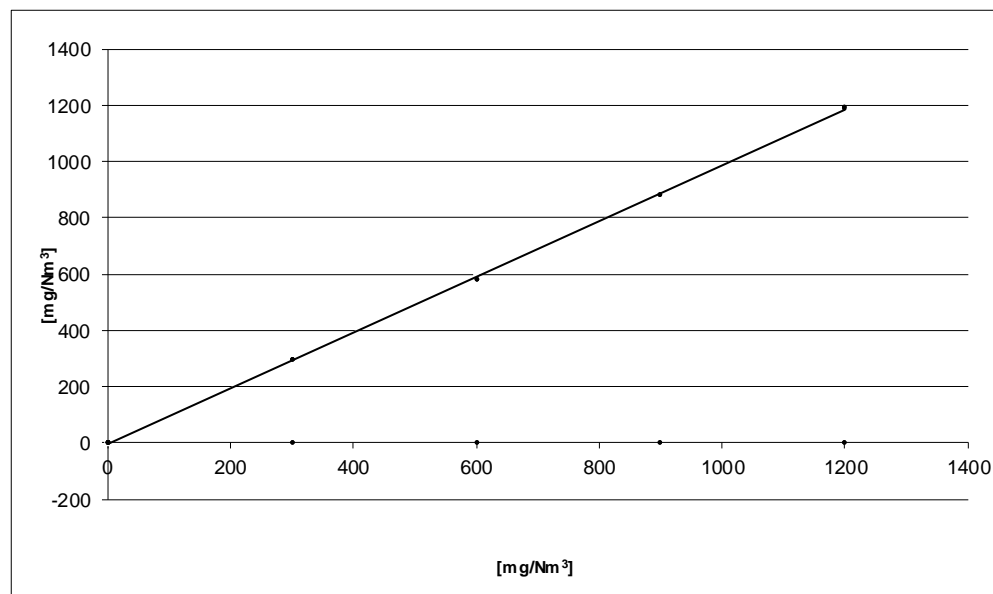
Data di esecuzione:	25/05/2021
Cliente:	Engie Produzione S.p.A.
Impianto:	Camino Turbogas 1
Parametro:	CO Hight 1
Analizzatore:	Uras 26 ABB
Fondo scala impostato:	1500 [mg/Nm ³]

Bombola:	SIAD
n° serie	S1107799
Composizione	3855 [mg/Nm ³]
Scadenza Bombola	04/12/2023

Livello	Valore di riferimento	Ripetizioni			Y	d _c	d _{c,rel}	Esito
		1	2	3				
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	2,292	0,153	OK
1	300,00	295,00	296,00	295,00	295,333	1,083	0,072	OK
2	600,00	582,00	581,00	583,00	582,000	-8,792	-0,586	OK
3	900,00	883,00	884,00	883,00	883,333	-4,000	-0,267	OK
4	1200,00	1191,00	1190,00	1192,00	1191,000	7,125	0,475	OK
Replica 0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	2,292	0,153	OK

n _{totale}	18
B=	0,988
A=	-2,292


Legenda	
n _{totale}	Numero totale di ripetizioni effettuate
B	Coefficiente angolare della retta di regressione determinata
A	Termine noto della retta di regressione determinata
Y	Media dei valori determinati per un livello
d _c	Residuo - Definito come differenza tra Y e la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione
d _{c,rel}	Valore di d _c riferito in termini percentuali al valore di fondo scala impostato per lo strumento



Esito del test
Conformemente a quanto riportato nella norma UNI EN 14181:2015 (B.4), la risposta strumentale si considera lineare se, per tutti i livelli di concentrazione investigati risulta $d_{c,rel} < 5\%$.

per esecuzione

OT in Campo

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	27 di 36
		Prot. n°	235c/21/EA
RELAZIONE TECNICA – Camino Turbogas 1		Rev.	00
Cliente	Cogeneration Rosignano S.p.A.	Presso	Stabilimento di Rosignano Solvay (Li)
		Data	23/08/2021

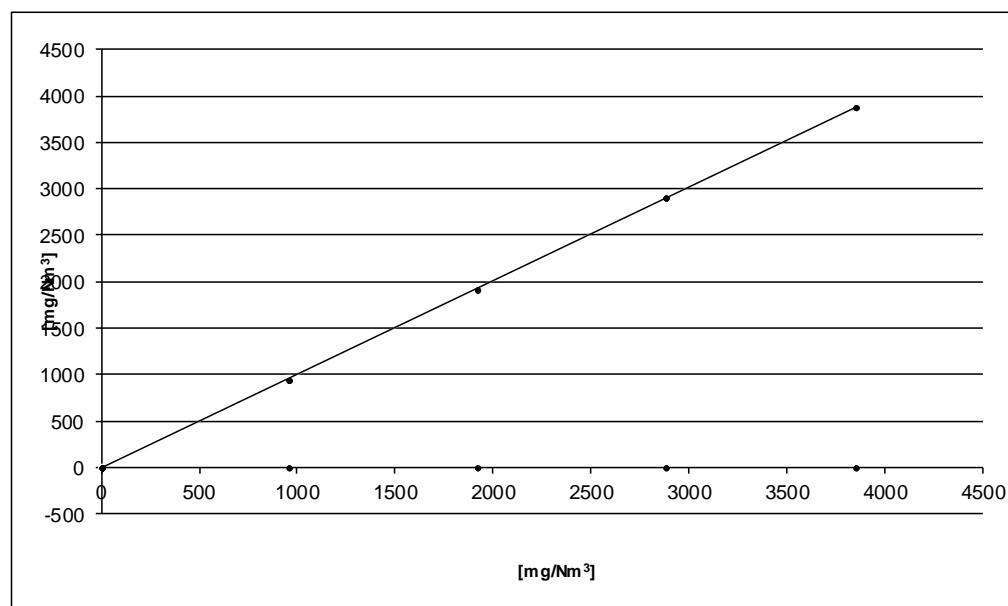
Data di esecuzione:	25/05/2021
Cliente:	Engie Produzione S.p.A.
Impianto:	Camino Turbogas 1
Parametro:	CO Hight 2
Analizzatore:	Uras 26 ABB
Fondo scala impostato:	4800 [mg/Nm ³]

Bombola:	SIAD
n° serie	S1107799
Composizione	3855 [mg/Nm ³]
Scadenza Bombola	04/12/2023

Livello	Valore di riferimento	Ripetizioni			Y	d _c	d _{c,rel}	Esito
		1	2	3				
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	8,579	0,179	OK
1	960,00	944,00	942,00	943,00	943,000	-16,256	-0,339	OK
2	1920,00	1915,00	1914,00	1913,00	1914,000	-13,091	-0,273	OK
3	2880,00	2901,00	2902,00	2901,00	2901,333	6,407	0,133	OK
4	3855,00	3884,00	3883,00	3884,00	3883,667	5,782	0,120	OK
Replica 0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	8,579	0,179	OK

n _{totale}	18
B=	1,008
A=	-8,579

Legenda	
n _{totale}	Numero totale di ripetizioni effettuate
B	Coefficiente angolare della retta di regressione determinata
A	Termine noto della retta di regressione determinata
Y	Media dei valori determinati per un livello
d _c	Residuo - Definito come differenza tra Y e la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione
d _{c,rel}	Valore di d _c riferito in termini percentuali al valore di fondo scala impostato per lo strumento



Esito del test
Conformemente a quanto riportato nella norma UNI EN 14181:2015 (B.4), la risposta strumentale si considera lineare se, per tutti i livelli di concentrazione investigati risulta $d_{c,rel} < 5\%$.

per esecuzione

OT in Campo

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	28 di 36
		Prot. n°	235c/21/EA
RELAZIONE TECNICA – Camino Turbogas 1		Rev.	00
Cliente	Cogeneration Rosignano S.p.A.	Presso	Stabilimento di Rosignano Solvay (Li)
		Data	23/08/2021

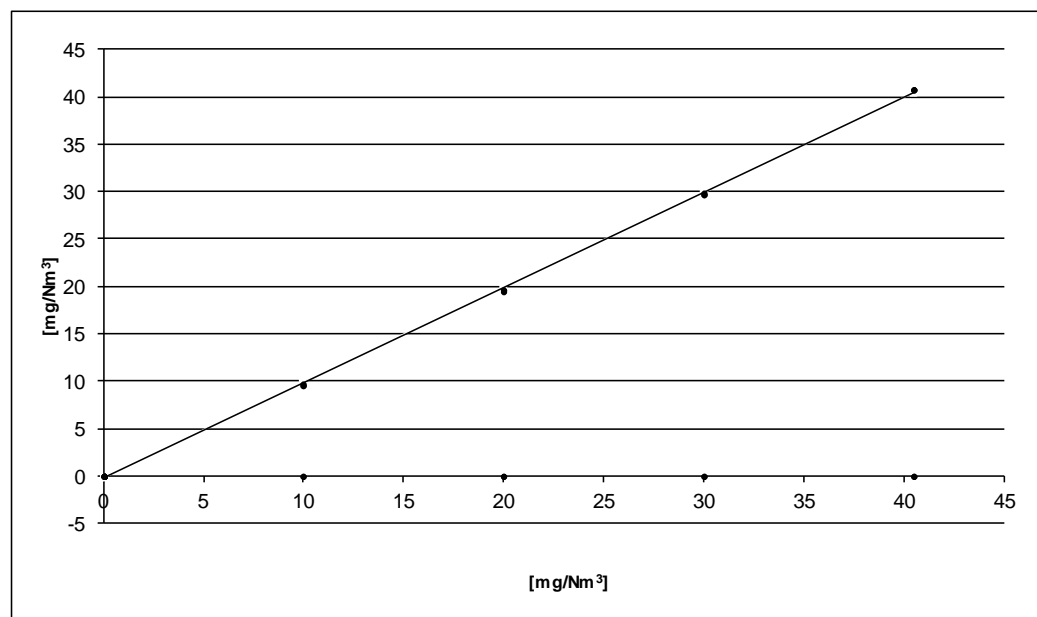
Data di esecuzione:	25/05/2021
Cliente:	Engie Produzione S.p.A.
Impianto:	Camino Turbogas 1
Parametro:	NO f.s. 1
Analizzatore:	Limas 11 ABB
Fondo scala impostato:	50 [mg/Nm ³]

Bombola:	SIAD
n° serie	S1822272
Composizione	40,5 [mg/Nm ³]
Scadenza Bombola	09/06/2022

Livello	Valore di riferimento	Ripetizioni			Y	d _c	d _{c,rel}	Esito
		1	2	3				
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,181	0,362	OK
1	10,00	9,70	9,60	9,60	9,633	-0,214	-0,428	OK
2	20,00	19,50	19,60	19,60	19,567	-0,309	-0,619	OK
3	30,00	29,70	29,80	29,70	29,733	-0,171	-0,342	OK
4	40,50	40,70	40,80	40,80	40,767	0,332	0,665	OK
Replica 0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,181	0,362	OK

n _{totale}	18
B=	1,003
A=	-0,181

Legenda	
n _{totale}	Numero totale di ripetizioni effettuate
B	Coefficiente angolare della retta di regressione determinata
A	Termine noto della retta di regressione determinata
Y	Media dei valori determinati per un livello
d _c	Residuo - Definito come differenza tra Y e la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione
d _{c,rel}	Valore di d _c riferito in termini percentuali al valore di fondo scala impostato per lo strumento



Esito del test
Conformemente a quanto riportato nella norma UNI EN 14181:2015 (B.4), la risposta strumentale si considera lineare se, per tutti i livelli di concentrazione investigati risulta d _{c,rel} < 5%.

per esecuzione

OT in Campo

 una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	29 di 36
		Prot. n°	235c/21/EA
RELAZIONE TECNICA – Camino Turbogas 1		Rev.	00
Cliente	Cogeneration Rosignano S.p.A.	Presso	Stabilimento di Rosignano Solvay (Li)
		Data	23/08/2021

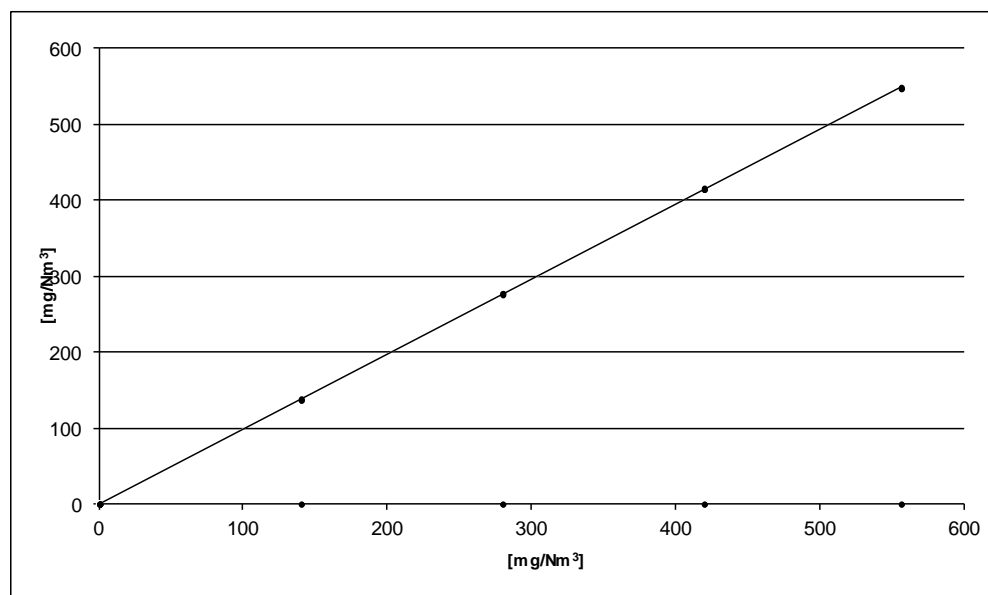
Data di esecuzione:	25/05/2021
Cliente:	Engie Produzione S.p.A.
Impianto:	Camino Turbogas 1
Parametro:	NO f.s. 2
Analizzatore:	Limas 11 ABB
Fondo scala impostato:	700 [mg/Nm ³]

Bombola:	SIAD
n° serie	S1822174
Composizione	557 [mg/Nm ³]
Scadenza Bombola	26/11/2022

Livello	Valore di riferimento	Ripetizioni			Y	d _c	d _{c, rel}	Esito
		1	2	3				
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	-0,086	-0,012	OK
1	140,00	137,00	138,00	136,00	137,000	-0,963	-0,138	OK
2	280,00	277,00	278,00	276,00	277,000	1,160	0,166	OK
3	420,00	416,00	414,00	415,00	415,000	1,282	0,183	OK
4	557,00	547,00	548,00	547,00	547,333	-1,308	-0,187	OK
Replica 0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	-0,086	-0,012	OK

n _{totale}	18
B=	0,985
A=	0,086

Legenda	
n _{totale}	Numero totale di ripetizioni effettuate
B	Coefficiente angolare della retta di regressione determinata
A	Termine noto della retta di regressione determinata
Y	Media dei valori determinati per un livello
d _c	Residuo - Definito come differenza tra Y e la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione
d _{c, rel}	Valore di d _c riferito in termini percentuali al valore di fondo scala impostato per lo strumento



Esito del test
Conformemente a quanto riportato nella norma UNI EN 14181:2015 (B.4), la risposta strumentale si considera lineare se, per tutti i livelli di concentrazione investigati risulta d _{c, rel} < 5%.

per esecuzione

OT in Campo

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	30 di 36
		Prot. n°	235c/21/EA
RELAZIONE TECNICA – Camino Turbogas 1		Rev.	00
Cliente	Cogeneration Rosignano S.p.A.	Presso	Stabilimento di Rosignano Solvay (LI)
		Data	23/08/2021

VERIFICA IN CAMPO DELLO SME – DETERMINAZIONE DELL'IAR

Nella tabella seguente un quadro riassuntivo con i valori dell'IAR calcolati per ciascuno dei parametri oggetto di test (cfr. scheda tecnica 2).

Nelle schede successive, il dettaglio dei valori medi registrati dai due sistemi relativi agli intervalli temporali di riferimento per le prove eseguite.

Parametro	Indice di Accuratezza relativo %
Temperatura	90,31
Pressione	99,37
O ₂	99,42
CO	N.D.
NO _x (come NO ₂)	84,01
N.D. Non Determinabile	

CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI

Per i parametri per cui lo IAR risulta inferiore all'80% oppure non determinabile N.D., devono essere effettuate considerazioni supplementari finalizzate alla valutazione delle criticità specifiche.

In particolare, per valori emissivi prossimi al limite di rilevabilità strumentale, o comunque molto bassi, è opportuno fare riferimento a quanto definito nella "Guida tecnica per i gestori dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni in atmosfera (SME)"- 87/2013 (cfr. § 14.6.6.3).

La formula introdotta dal DM 21/12/1995 e ripresa nell'All. VI alla parte V del D.Lgs 152/06, parte dall'assunzione che il sistema da verificare supera il test ove gli scarti riscontrati tra i due sistemi siano approssimativamente inferiori al 20% rispetto al valore misurato dal sistema di riferimento (IAR > 80%). Tale assunzione era sicuramente valida nel 1995 quando i limiti autorizzati e i valori emissivi medi erano significativamente più elevati di quelli riscontrati oggi, tanto da poter trascurare le incertezze delle tecniche utilizzate come metodo di riferimento. Ad oggi a seguito della drastica riduzione dei valori limite in emissione il valore dell'incertezza delle misure nel computo della determinazione dell'Indice di Accuratezza Relativo non può più essere trascurata.


Fatte queste dovute premesse ISPRA sostiene che "qualora la verifica dello IAR sia svolta con concentrazioni inferiori a 10 mg/Nm³ l'esito del test potrebbe non risultare esaustivo ai fini della verifica del Sistema stesso. Un esito negativo del test (IAR < 80%) potrebbe pertanto non indicare un malfunzionamento del sistema da verificare ma essere esclusivamente attribuito all'incertezza dei metodi di misura.

Secondo quanto riportato nell'allegato VI parte V paragrafo 3 lettera d) del D.Lgs. 152/06: "in caso di grandi impianti di combustione, cementifici, vetrerie e acciaierie, le procedure di garanzia della qualità dei sistemi di monitoraggio delle emissioni sono soggette alla norma UNI EN 14181:2015. In tali casi non si

 una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	31 di 36
		Prot. n°	235c/21/EA
RELAZIONE TECNICA – Camino Turbogas 1		Rev.	00
Cliente	Cogeneration Rosignano S.p.A.	Presso	Stabilimento di Rosignano Solvay (LI)
		Data	23/08/2021

applica il paragrafo 4 del presente allegato”. In conclusione, vista l’inadeguatezza dell’IAR come indicatore statistico esaustivo alla verifica degli SME, ove si verificano le condizioni sopra riportate, è considerato sufficiente ai fini della verifica SME il buon esito del test di linearità strumentale eseguito ai sensi dell’Appendice B della UNI EN 14181: 2015.

Per i parametri sopra riportati, tale verifica è stata eseguita ed ha avuto esito positivo (cfr. Scheda tecnica 9 – Verifica della Linearità strumentale).

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	32 di 36
		Prot. n°	235c/21/EA
RELAZIONE TECNICA – Camino Turbogas 1		Rev.	00
Cliente Cogeneration Rosignano S.p.A.	Presso Stabilimento di Rosignano Solvay (Li)	Data	23/08/2021

Cogeneration Rosignano S.p.A. Via Piave, 9 57013 - Rosignano Solvay (LI)	Parametro: TEMPERATURA	Metodo di prova: UNI EN ISO 16911-1:2013 (Annex A)
---	--------------------------------------	--

Data e ora inizio campionamento	Durata	SME [°C]	RIF [°C]	Xi
26/05/2021 10:12	60	165,29	181,43	16,14
26/05/2021 11:12	60	164,30	180,32	16,02
26/05/2021 12:20	60	164,38	179,20	14,82

M(Xi)= 15,66

Mr= 180,32

s(Xi)= 0,73

tn= 4,303


N° prove= 3

lc= 1,81

LEGENDA
Xi = Valori medi Rif - valori medi SME
M(Xi) = Media dei valori Xi
Mr = media dei valori Rif
s(Xi) = deviazione standard dei valori Xi
lc = Intervallo di confidenza
tn = t di Student (95% confidenza)
IAR = Indice di Accuratezza Relativo [%]

IAR= 90,31

	Punto di emissione: Camino TurboGas 1	Riferimento: Rapporto di prova n° 21ER04430/b Roma, 23/08/2021
		Pagina 1 di 1

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	33 di 36
		Prot. n°	235c/21/EA
RELAZIONE TECNICA – Camino Turbogas 1		Rev.	00
Cliente Cogeneration Rosignano S.p.A.	Presso Stabilimento di Rosignano Solvay (Li)	Data	23/08/2021

Cogeneration Rosignano S.p.A. Via Piave, 9 57013 - Rosignano Solvay (LI)	Parametro: PRESSIONE	Metodo di prova: UNI EN ISO 16911-1:2013 (Annex A)
---	------------------------------------	--

Data e ora inizio campionamento	Durata	SME [mbar]	RIF [mbar]	Xi
26/05/2021 10:12	60	1.019,00	1.013,80	5,20
26/05/2021 11:12	60	1.018,62	1.012,77	5,85
26/05/2021 12:20	60	1.017,81	1.012,70	5,11

M(Xi)= 5,39

Mr= 1013,09

s(Xi)= 0,40

tn= 4,303


N° prove= 3

Ic= 1,00

LEGENDA
Xi = Valori medi Rif - valori medi SME
M(Xi) = Media dei valori Xi
Mr = media dei valori Rif
s(Xi) = deviazione standard dei valori Xi
Ic = Intervallo di confidenza
tn = t di Student (95% confidenza)
IAR = Indice di Accuratezza Relativo [%]

IAR= 99,37

	Punto di emissione: Camino TurboGas 1	Riferimento: Rapporto di prova n° 21ER04430/b Roma, 23/08/2021
		Pagina 1 di 1

 una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	34 di 36
		Prot. n°	235c/21/EA
RELAZIONE TECNICA – Camino Turbogas 1		Rev.	00
Cliente Cogeneration Rosignano S.p.A.	Presso Stabilimento di Rosignano Solvay (Li)	Data	23/08/2021

Cogeneration Rosignano S.p.A. Via Piave, 9 57013 - Rosignano Solvay (LI)	Parametro: O₂	Metodo di prova: UNI EN 14789:2017
--	--	--

Data e ora inizio campionamento	Durata	SME [% (v/v)]	RIF [% (v/v)]	Xi
26/05/2021 10:12	60	14,70	14,65	0,05
26/05/2021 11:12	60	14,74	14,68	0,06
26/05/2021 12:20	60	14,72	14,66	0,06

M(Xi)= 0,06

Mr= 14,66

s(Xi)= 0,01

tn= 4,303

N° prove= 3


I dati rilevati da entrambi i sistemi sono espressi su base secca

lc= 0,01

LEGENDA
Xi = Valori medi Rif - valori medi SME
M(Xi) = Media dei valori Xi
Mr = media dei valori Rif
s(Xi) = deviazione standard dei valori Xi
lc = Intervallo di confidenza
tn = t di Student (95% confidenza)
IAR = Indice di Accuratezza Relativo [%]

IAR= 99,52

	Punto di emissione: Camino TurboGas 1	Riferimento: Rapporto di prova n° 21ER04430/c Roma, 23/08/2021
		Pagina 1 di 1

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	35 di 36
		Prot. n°	235c/21/EA
RELAZIONE TECNICA – Camino Turbogas 1		Rev.	00
Cliente Cogeneration Rosignano S.p.A.	Presso Stabilimento di Rosignano Solvay (Li)	Data	23/08/2021

Cogeneration Rosignano S.p.A. Via Piave, 9 57013 - Rosignano Solvay (LI)	Parametro: CO	Metodo di prova: UNI EN 15058:2017
--	-----------------------------	--

Data e ora inizio campionamento	Durata	SME [mg/Nm ³]	RIF [mg/Nm ³]	Xi
26/05/2021 10.12	60	-0,94	< 0,39 ⁽¹⁾	N.D.
26/05/2021 11.12	60	-0,96	< 0,39 ⁽¹⁾	N.D.
26/05/2021 12.20	60	-0,97	< 0,39 ⁽¹⁾	N.D.

I dati rilevati da entrambi i sistemi sono normalizzati (P=1013 mbar, T=273K), espressi su base secca e riferiti al tenore di ossigeno effettivamente riscontrato nell'effluente gassoso

M(Xi)= N.D.

Mr= N.D.

s(Xi)= N.D.

tn= 4,303


N° prove= 3

Ic= N.D.

LEGENDA
Xi = Valori medi Rif - valori medi SME
M(Xi) = Media dei valori Xi
Mr = media dei valori Rif
s(Xi) = deviazione standard dei valori Xi
Ic = Intervallo di confidenza
tn = t di Student (95% confidenza)
IAR = Indice di Accuratezza Relativo [%]
⁽¹⁾ Media contenente valori inferiori al limite di rilevabilità strumentale
N.D. = Non Determinabile
Nota : Le Medie Orarie che hanno anche un solo valore inferiore al limite di rilevabilità strumentale (LOD)

IAR= N.D.

	Punto di emissione: Camino TurboGas 1	Riferimento: Rapporto di prova n° 21ER04430/c
		Roma, 23/08/2021 Pagina 1 di 1

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	36 di 36
		Prot. n°	235c/21/EA
RELAZIONE TECNICA – Camino Turbogas 1		Rev.	00
Cliente Cogeneration Rosignano S.p.A.	Presso Stabilimento di Rosignano Solvay (Li)	Data	23/08/2021

Cogeneration Rosignano S.p.A. Via Piave, 9 57013 - Rosignano Solvay (LI)	Parametro: NO_x (come NO₂)	Metodo di prova: UNI EN 14792:2017
---	---	--

Data e ora inizio campionamento	Durata	SME [mg/Nm ³]	RIF [mg/Nm ³]	Xi
26/05/2021 10.12	60	15,41	14,33	1,08
26/05/2021 11.12	60	14,57	13,54	1,03
26/05/2021 12.20	60	14,49	13,57	0,92

M(Xi)= 1,01

Mr= 13,81

s(Xi)= 0,08

tn= 4,303

N° prove= 3

lc= 0,20

I dati rilevati da entrambi i sistemi sono normalizzati (P=1013 mbar, T=273K), espressi su base secca e riferiti al tenore di ossigeno effettivamente riscontrato nell'effluente gassoso

LEGENDA
Xi = Valori medi Rif - valori medi SME
M(Xi) = Media dei valori Xi
Mr = media dei valori Rif
s(Xi) = deviazione standard dei valori Xi
lc = Intervallo di confidenza
tn = t di Student (95% confidenza)
IAR = Indice di Accuratezza Relativo [%]

IAR= 91,22

	Punto di emissione: Camino TurboGas 1	Riferimento: Rapporto di prova n° 21ER04429/b Roma, 23/08/2021
		Pagina 1 di 1

RAPPORTO DI PROVA N° 21ER04430/b

LAB N° 0286 L
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Data di emissione:	23/08/2021		
Data prelievo:	26/05/2021	Committente:	Cogeneration Rosignano S.p.A.
Data ricevimento:		Via:	Via Piave, 9
		Città:	57013 – Rosignano Solvay
Punto di prelievo:	Camino Turbogas 1		
Luogo:	Stabilimento di Rosignano Marittimo (LI)		
Campionamento eseguito da:	Personale tecnico Lifeanalytics – sede di Roma		

Descrizione campione: Effluenti gassosi – Temperatura - Pressione			
Numero prova	Data inizio	Ora inizio	Durata (minuti)
(1° controllo):	26/05/2021	10:12	60
(2° controllo):	26/05/2021	11:12	60
(3° controllo):	26/05/2021	12:20	60

I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al campione provato. La riproduzione parziale del presente Rapporto deve essere autorizzata per iscritto dal Laboratorio Emittente.

IDENTIFICAZIONE DEL PUNTO DI PRELIEVO ⁽¹⁾		
Denominazione prova	Unità di misura	Valore
Punto di emissione		Camino Turbogas 1
Sezione al punto di prelievo	m ²	25,52
Diametro del camino al punto di prelievo	m	5,70
Altezza piano di misurazione dal suolo	m	30,18
Distanza dall'ultima discontinuità a monte del piano di misurazione	m	7,93
Distanza dall'ultima discontinuità a valle del piano di misurazione	m	9,83

RAPPORTO DI PROVA N° 21ER04430/b



LAB N° 0286 L
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

RISULTATI DELLE PROVE

Denominazione prova	Unità di misura	Valore				Metodo di prova
Temperatura (1° controllo)	°C	181,43				UNI EN ISO 16911-1:2013 (Annex A)
Temperatura (2° controllo)	°C	180,32				UNI EN ISO 16911-1:2013 (Annex A)
Temperatura (3° controllo)	°C	179,20				UNI EN ISO 16911-1:2013 (Annex A)
Pressione (1° controllo)	mbar	1.013,80				UNI EN ISO 16911-1:2013 (Annex A)
Pressione (2° controllo)	mbar	1.012,77				UNI EN ISO 16911-1:2013 (Annex A)
Pressione (3° controllo)	mbar	1.012,70				UNI EN ISO 16911-1:2013 (Annex A)

RAPPORTO DI PROVA N° 21ER04430/b



LAB N° 0286 L
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Altre informazioni ritenute utili alla interpretazione dei risultati

⁽¹⁾ I dati sono stati forniti dai Responsabili dell'impianto.

L'impianto era esercito a regime (tali dati sono stati comunicati dai Responsabili dell'impianto).

Fine del rapporto di prova

Il Chimico

Ordine dei chimici e dei Fisici della provincia di Treviso

Iscrizione n. 093

Documento con firma digitale ai sensi della normativa vigente

Dott. Adriano Giusto

RAPPORTO DI PROVA N° 21ER04430/c

LAB N° 0286 L
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Data di emissione:	23/08/2021		
Data prelievo:	26/05/2021	Committente:	Cogeneration Rosignano S.p.A.
Data ricevimento:		Via:	Via Piave, 9
		Città:	57013 – Rosignano Solvay
Punto di prelievo:	Camino Turbogas 1		
Luogo:	Stabilimento di Rosignano Marittimo (LI)		
Campionamento eseguito da:	Personale tecnico Lifeanalytics – sede di Roma		

Descrizione campione: Effluenti gassosi - Ossigeno (O ₂) - Monossido di Carbonio (CO)			
Numero prova	Data inizio	Ora inizio	Durata (minuti)
(1° controllo):	26/05/2021	10:12	60
(2° controllo):	26/05/2021	11:12	60
(3° controllo):	26/05/2021	12:20	60

I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al campione provato. La riproduzione parziale del presente Rapporto deve essere autorizzata per iscritto dal Laboratorio Emittente.

IDENTIFICAZIONE DEL PUNTO DI PRELIEVO ⁽¹⁾		
Denominazione prova	Unità di misura	Valore
Punto di emissione		Camino Turbogas 1
Sezione al punto di prelievo	m ²	25,52
Diametro del camino al punto di prelievo	m	5,70
Altezza piano di misurazione dal suolo	m	30,18
Distanza dall'ultima discontinuità a monte del piano di misurazione	m	7,93
Distanza dall'ultima discontinuità a valle del piano di misurazione	m	9,83

RAPPORTO DI PROVA N° 21ER04430/c



LAB N° 0286 L
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

RISULTATI DELLE PROVE

Denominazione prova	Unità di misura	Valore		LOD ⁽²⁾		Metodo di prova
Ossigeno misurato secco (O ₂) (1° controllo)	%(v/v)	14,65				UNI EN 14789:2017
Ossigeno misurato secco (O ₂) (2° controllo)	%(v/v)	14,68				UNI EN 14789:2017
Ossigeno misurato secco (O ₂) (3° controllo)	%(v/v)	14,66				UNI EN 14789:2017
Monossido di Carbonio secco (CO) (1° controllo)	mg/Nm ³	< 0,39		< 0,39		UNI EN 15058:2017
Monossido di Carbonio secco (CO) (2° controllo)	mg/Nm ³	< 0,39		< 0,39		UNI EN 15058:2017
Monossido di Carbonio secco (CO) (3° controllo)	mg/Nm ³	< 0,39		< 0,39		UNI EN 15058:2017

RAPPORTO DI PROVA N° 21ER04430/c



LAB N° 0286 L
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Altre informazioni ritenute utili alla interpretazione dei risultati

⁽¹⁾ I dati sono stati forniti dai Responsabili dell'impianto.

⁽²⁾ LOD - Limite di Rilevabilità: è la più bassa concentrazione di analita nel campione che può essere rivelata ma non necessariamente quantificata in condizioni ben specificate.

L'impianto era esercito a regime (tali dati sono stati comunicati dai Responsabili dell'impianto).

Fine del rapporto di prova

Il Chimico
Ordine dei chimici e dei Fisici della provincia di Treviso
Iscrizione n. 093
Documento con firma digitale ai sensi della normativa vigente
Dott. Adriano Giusto

RAPPORTO DI PROVA N° 21ER04429/b

LAB N° 0286 L
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Data di emissione:	23/08/2021		
Data prelievo:	26/05/2021	Committente:	Cogeneration Rosignano S.p.A.
Data ricevimento:		Via:	Via Piave, 9
		Città:	57013 – Rosignano Solvay
Punto di prelievo:	Camino Turbogas 1		
Luogo:	Stabilimento di Rosignano Marittimo (LI)		
Campionamento eseguito da:	Personale tecnico Lifeanalytics – sede di Roma		

Descrizione campione: Effluenti gassosi – Ossidi di Azoto (come NO ₂)			
Numero prova	Data inizio	Ora inizio	Durata (minuti)
(1° controllo):	26/05/2021	10:12	60
(2° controllo):	26/05/2021	11:12	60
(3° controllo):	26/05/2021	12:20	60

I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al campione provato. La riproduzione parziale del presente Rapporto deve essere autorizzata per iscritto dal Laboratorio Emittente.

IDENTIFICAZIONE DEL PUNTO DI PRELIEVO ⁽¹⁾		
Denominazione prova	Unità di misura	Valore
Punto di emissione		Camino Turbogas 1
Sezione al punto di prelievo	m ²	25,52
Diametro del camino al punto di prelievo	m	5,70
Altezza piano di misurazione dal suolo	m	30,18
Distanza dall'ultima discontinuità a monte del piano di misurazione	m	7,93
Distanza dall'ultima discontinuità a valle del piano di misurazione	m	9,83
Ossigeno di riferimento	%(v/v)	15

RAPPORTO DI PROVA N° 21ER04429/b



LAB N° 0286 L
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

RISULTATI DELLE PROVE

Denominazione prova	Unità di misura	Valore				Metodo di prova
Ossidi di Azoto secchi (come NO ₂) (1° controllo)	mg/Nm ³	14,33				UNI EN 14792:2017
Ossidi di Azoto secchi (come NO ₂) (2° controllo)	mg/Nm ³	13,54				UNI EN 14792:2017
Ossidi di Azoto secchi (come NO ₂) (3° controllo)	mg/Nm ³	13,57				UNI EN 14792:2017



Lifeanalytics S.r.l.

Sede Legale: Via Pezza Alta, 22 - 31046 Oderzo (TV) - Tel. 0422 1721991

Partita IVA 14996171006 - C.F. 03670110265

Tel. 0422 1721991

Sede Operativa di Roma: Via Morsasco 71- 00166 Roma (RM)

Tel. 0688816557 - FAX 0661905019

info.ecochimicaromana@lifeanalytics.it

www.lifeanalytics.it

RAPPORTO DI PROVA N° 21ER04429/b

LAB N° 0286 L
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Altre informazioni ritenute utili alla interpretazione dei risultati

⁽¹⁾ I dati sono stati forniti dai Responsabili dell'impianto.

L'impianto era esercito a regime (tali dati sono stati comunicati dai Responsabili dell'impianto).

Fine del rapporto di prova

Il Chimico

Ordine dei chimici e dei Fisici della provincia di Treviso

Iscrizione n. 093

Documento con firma digitale ai sensi della normativa vigente

Dott. Adriano Giusto

ALLEGATO TECNICO

Certificato QAL1 analizzatori sistema di riferimento

Certificati mass flow controllers diluitore dinamico utilizzato

Certificati Gas Standard di riferimento

Rapporti di taratura analizzatori in continuo

Layout Camino TG1

CERTIFICATE

on Product Conformity (QAL1)

Certificate No.: 0000032301

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

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

Test Institute: TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH

This is to certify that the AMS has been tested
and found to comply with:

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
(see also the following pages).



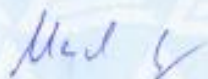
- EN 15267-3 tested
- QAL1 certified
- TÜV approved
- Annual inspection

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

This certificate will expire on:
04 March 2018

German Federal Environment Agency
Dessau, 22 March 2013

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Cologne, 21 March 2013



i. A. Dr. Marcel Langner



ppa. Dr. Peter Wilbring

www.umwelt-tuv.de / www.eco-tuv.com
teu@umwelt-tuv.de
Tel. +49 221 806-2756

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Am Grauen Stein
51105 Cologne

Accreditation according to EN ISO/IEC 17025 and certified according to ISO 9001:2008.

Test report:	936/21217617/A of 05 October 2012
Initial certification:	05 March 2013
Expiry date:	04 March 2018
Publication:	BAnz AT 05 March 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, at waste incineration plants according to EC directive 2000/76/EC and other plants requiring official approval. The measured ranges have been selected considering the wide application range of the AMS.

The suitability of the AMS for this application was assessed on the basis of a laboratory test and a sevenmonth field test at a waste incineration plant.

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

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 of 05 October 2012 of 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 March 2013 B10, chapter I, No. 5.2

AMS designation:

PG-350E for NO_x, SO₂, CO, CO₂ and O₂

Manufacturer:

Horiba Europe GmbH, Leichlingen

Field of application:

Measurement at plants requiring official approval as well as plants within the scope of 2000/76/EC (waste incineration directive) and 2001/80/EC (large combustion plants directive)

Measuring ranges during the suitability test:

Components	Certification ranges	Supplementary ranges	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⁾ as NO₂, this corresponds to apx 0 - 134 mg/m³ NO

²⁾ as NO₂, this corresponds to apx. 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 the component SO₂ is not suited to monitor the daily mean value at plants pursuant to 2000/76/EC.
3. The internal dryer should be by-passed for the test gas flow inside the PG-350E.
4. For measuring SO₂ the PD-100 permeation dryer manufactured by Horiba should be used.

Test report:

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln
Report No.: 936/21217617/A dated 05 October 2012

Certified product

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

The PG-350E measuring system is a multi-channel gas analyser which uses different measuring principles according to the specific measured component. The following table lists the different measuring principles:

Measured component	Measuring principle
NO _x	Chemiluminescence
CO, SO ₂ , CO ₂	Non-dispersive Infrared absorption (NDIR)
O ₂	Paramagnetism

The HORIBA PG-350E measuring system is comprised of the main parts described below:

Sampling

Sampling probe: M&C Type PSP 4000-H/C

Heated sample gas filter Type SP-2K ceramic material, pore size 2µm

Sampling hose: M&C Type PSP-W 4M 4/6 (length for performance testing apx. 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 led to the measuring system via a heated probe. The probe is equipped with an internal filter made of ceramic material with a pore size of 2µm. The sample gas is transported via a heated PTFE-line to a sample dryer before continuing via an unheated PTFE-line to the analyser. The pump is situated behind the measuring cell.

Integrating several measuring cells, the AMS performs simultaneous measurement of multiple components. The sample gas continuously flows through the respective measuring cell of the AMS.

General notes

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 manufacture of 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 Energie und Umwelt 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 can be applied to the product or used in publicity material for the certified product.

This document as well as the certification mark remains property of TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH. With revocation of the publication the certificate loses its validity. After the expiration of the certificate and on requests of the TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH this document shall be returned and the certificate mark must not be employed anymore.

The relevant version of this certificate and its expiration is also accessible on the internet: qal1.de.

Certification of PG-350E for NO_x, SO₂, CO, CO₂ and O₂ is based on the documents listed below and the regular, continuous monitoring of the Quality Management System of the manufacturer:

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 March 2013 B10, chapter I, No. 5.2
Announcement by UBA from 12 February 2013

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^2
Standard deviation from paired measurements under field conditions *	u_{D_0}	mg/m ³	0,797 (mg/m ³) ²
Lack of fit	u_{LoF}	mg/m ³	0,336 (mg/m ³) ²
Zero drift from field test	$u_{d,z}$	mg/m ³	0,082 (mg/m ³) ²
Span drift from field test	$u_{d,s}$	2,035 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	mg/m ³	0,238 (mg/m ³) ²
Influence of sample gas flow	u_c	mg/m ³	0,013 (mg/m ³) ²
Uncertainty of reference material at 70% of certification range	u_{rm}	mg/m ³	1,173 (mg/m ³) ²
Converter efficiency for AMS measuring NO _x	u_{ce}	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)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,i})^2} \quad 4,38 \text{ mg/m}^3$$

Total expanded uncertainty

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1.96 \quad 8,59 \text{ mg/m}^3$$

Relative total expanded uncertainty

$$U \text{ in \% of the ELV } 131 \text{ mg/m}^3 \quad 6.6$$

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

$$U \text{ in \% of the ELV } 131 \text{ mg/m}^3 \quad 20.0$$

Requirement of EN 15267-3

$$U \text{ in \% of the ELV } 131 \text{ mg/m}^3 \quad 15.0$$

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

Certification range	SO ₂ 0 - 143 mg/m ³
---------------------	--

Evaluation of the cross sensitivity (CS)

(system with largest CS)

Sum of positive CS at zero point	0.54 mg/m ³
Sum of negative CS at zero point	-0.69 mg/m ³
Sum of positive CS at reference point	0.70 mg/m ³
Sum of negative CS at reference point	-2.60 mg/m ³
Maximum sum of cross sensitivities	-2.60 mg/m ³
Uncertainty of cross sensitivity	-1.503 mg/m ³

Calculation of the combined standard uncertainty

Tested parameter

			u ²
Standard deviation from paired measurements under field conditions *	u ₀	mg/m ³	1.672 (mg/m ³) ²
Lack of fit	u _{lof}	mg/m ³	0.334 (mg/m ³) ²
Zero drift from field test	u _{d,z}	mg/m ³	3.861 (mg/m ³) ²
Span drift from field test	u _{d,s}	-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	mg/m ³	2.258 (mg/m ³) ²
Influence of sample gas flow	u _p	mg/m ³	0.067 (mg/m ³) ²
Uncertainty of reference material at 70% of certification range	u _{rm}	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)	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	4.23 mg/m ³
Total expanded uncertainty	$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1.96$	8.30 mg/m ³

Relative total expanded uncertainty

Requirement of 2000/76/EC and 2001/80/EC	U in % of the ELV 60 mg/m ³	13.8
Requirement of EN 15267-3	U in % of the ELV 60 mg/m ³	20.0
	U in % of the ELV 60 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 / XL7LTUL1
Measuring principle	NDIR

Test report

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

Measured component

Certification range	CO 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_0	mg/m³	0.356	(mg/m³)²
Lack of fit	u_{lof}	mg/m³	0.070	(mg/m³)²
Zero drift from field test	$u_{d,z}$	mg/m³	0.706	(mg/m³)²
Span drift from field test	$u_{d,s}$	-0.675 mg/m³	0.456	(mg/m³)²
Influence of ambient temperature at span	u_t	0.866 mg/m³	0.750	(mg/m³)²
Influence of supply voltage	u_v	0.286 mg/m³	0.082	(mg/m³)²
Cross sensitivity (interference)	u_i	mg/m³	0.142	(mg/m³)²
Influence of sample gas flow	u_p	mg/m³	0.001	(mg/m³)²
Uncertainty of reference material at 70% of certification range	u_{rm}	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)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,i})^2} \quad 1.71 \text{ mg/m}^3$$

Total expanded uncertainty

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1.96 \quad 3.35 \text{ mg/m}^3$$

Relative total expanded uncertainty

U in % of the ELV 50 mg/m³ 6.7

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

U in % of the ELV 50 mg/m³ 10.0

Requirement of EN 15267-3

U in % of the ELV 50 mg/m³ 7.5

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

Measuring system

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

Test report

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

Measured component

CO ₂	
Certification range	0 - 20 Vol.-%

Evaluation of the cross sensitivity (CS)

(system with largest CS)

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

Calculation of the combined standard uncertainty

Tested parameter

			u^2	
Standard deviation from paired measurements under field conditions *	u_D	Vol.-%	0.000	(Vol.-%) ²
Lack of fit	u_{lof}	Vol.-%	0.013	(Vol.-%) ²
Zero drift from field test	$u_{z,x}$	Vol.-%	0.071	(Vol.-%) ²
Span drift from field test	$u_{s,x}$	0.238 Vol.-%	0.057	(Vol.-%) ²
Influence of ambient temperature at span	u_t	0.115 Vol.-%	0.013	(Vol.-%) ²
Influence of supply voltage	u_v	0.051 Vol.-%	0.003	(Vol.-%) ²
Cross sensitivity (interference)	u_i	Vol.-%	0.004	(Vol.-%) ²
Influence of sample gas flow	u_p	Vol.-%	0.000	(Vol.-%) ²
Uncertainty of reference material at 70% of certification range	u_{rm}	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

Requirement of 2000/76/EC and 2001/80/EC
Requirement of EN 15267-3

U in % of the range 20 Vol.-%	4.2
U in % of the range 20 Vol.-%	10.0**
U in % of the range 20 Vol.-%	7.5

** For this component no requirements in the EC-directives 2001/80/EG und 2000/76/EG are given.
The chosen value is recommended by the certification body.

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	VC4DFKB0 / XL7LTUL1
Measuring principle	Paramagnetism

Test report

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

Measured component

Certification range	O ₂	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	Vol.-%	0.004	(Vol.-%) ²
Lack of fit	u_{lof}	Vol.-%	0.000	(Vol.-%) ²
Zero drift from field test	$u_{0,z}$	Vol.-%	0.008	(Vol.-%) ²
Span drift from field test	$u_{0,s}$	0.082 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_u	0.018 Vol.-%	0.000	(Vol.-%) ²
Cross sensitivity (interference)	u_i	Vol.-%	0.000	(Vol.-%) ²
Influence of sample gas flow	u_p	Vol.-%	0.000	(Vol.-%) ²
Uncertainty of reference material at 70% of certification range	u_m	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


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

Requirement of EN 15267-3

U in % of the range 25 Vol.-%	2.0
U in % of the range 25 Vol.-%	10.0**
U in % of the range 25 Vol.-%	7.5

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

The chosen value is recommended by the certification body.

	RAPPORTO DI TARATURA		Pagina
	Protocollo di taratura:	11235/FM	1 di 1
	Data:	11/01/2021	PO-004/03 Rev. 4

APPARECCHIATURA	
Campione Primario/Materiale di riferimento	P065
Certificato di Taratura del Primario	8573/TA
Temperatura di utilizzo	21
Responsabile della Taratura	Massimiliano M
Istruzione Operativa di riferimento	IO 013 Rev05

Risoluzione strumento in taratura	0,001
Incertezza relativa primario	0,005

Flusso Impostato (l/min)	Tempo (min)	Flusso riferimento (l/min)	Flusso Sperimentale Letto (l/min)	Scarto misure	Scarto misure %
0,5	5	0,456	0,503	0,047	10,39%
1	5	1,045	1,022	-0,023	2,17%
2	5	2,093	2,111	0,018	0,86%
3	5	3,084	3,120	0,036	1,17%
4,5	5	4,479	4,753	0,274	6,11%

Flusso impostato:	0,5	Correzione V:	-0,002
Volume riferimento	Volume riferimento Corretto	Volume pompa in taratura	Delta
0,455	0,457	0,530	-0,073
0,457	0,459	0,530	-0,071
0,456	0,458	0,540	-0,082
Media	Media	Media	Scarto differenze %
0,456	0,458	0,533	0,013

Flusso impostato:	1	Correzione V:	-0,002
Volume riferimento	Volume riferimento Corretto	Volume pompa in taratura	Delta
1,043	1,045	1,060	-0,015
1,046	1,048	1,070	-0,022
1,045	1,047	1,071	-0,024
Media	Media	Media	Scarto differenze %
1,045	1,047	1,067	0,005

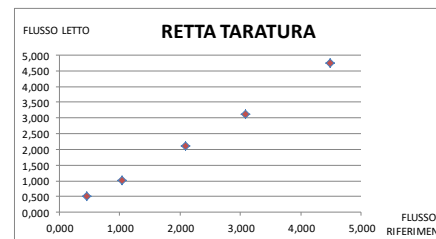
Flusso impostato:	2	Correzione V:	-0,003
Volume riferimento	Volume riferimento Corretto	Volume pompa in taratura	Delta
2,091	2,094	2,110	-0,016
2,092	2,095	2,121	-0,026
2,093	2,096	2,112	-0,016
Media	Media	Media	Scarto differenze %
2,092	2,095	2,114	0,003

Flusso impostato:	3	Correzione V:	-0,003
Volume riferimento	Volume riferimento Corretto	Volume pompa in taratura	Delta
3,086	3,089	3,240	-0,151
3,083	3,086	3,240	-0,154
3,082	3,085	3,250	-0,165
Media	Media	Media	Scarto differenze %
3,084	3,087	3,243	0,002

Flusso impostato:	4,5	Correzione V:	-0,009
Volume riferimento	Volume riferimento Corretto	Volume pompa in taratura	Delta
4,477	4,486	4,812	-0,326
4,476	4,485	4,815	-0,330
4,478	4,487	4,812	-0,325
Media	Media	Media	Scarto differenze %
4,477	4,486	4,813	0,001

Criterio accettabilità Taratura	0,1	
Volume (l/m)	U estesa (l/m)	Esito Taratura
1	0,012	Conforme
1	0,011	Conforme
2	0,016	Conforme
3	0,022	Conforme
5	0,025	Conforme

Pendenza	0,945
Intercetta	0,057
r2	0,998
Esito Taratura	CONFORME



ESITO DEL CONTROLLO	CONFORME
---------------------	----------

DATA:	11/01/2021
-------	------------

OPERATORE:	Massimiliano M
------------	----------------

Tale Rapporto di Taratura non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del laboratorio



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) 00209070188
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

06/08/2020

Spett.le

ECO CHIMICA ROMANA S.R.L.
Via Morsasco 71
00166 ROMA
RM

Indirizzo di consegna

Via Morsasco 71 00166 ROMA (RM)

Certificato n.

15282 (249751 / 4590)

Riferimento del cliente

-

Data ordine cliente

29/04/2020

Tipo di miscela

Miscela Gas CampioneBombole da 5 L, ACC, 5 Gas

Miscela Certificata

Composizione Certificata

Componenti	Richiesta	Valore certificato	Incertezza estesa
AZOTO	Resto	Resto	
OSSIGENO	= 20,00 %vol	= 20,11 %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_81 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	Pirotta Stefano	Data analisi	06/08/2020
Garanzia di stabilità fino al	06/08/2025		
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)	5,0	Pressione b.la (bar abs)	150,00
		Contenuto b.la	0,70 m3
Matricola	111745	Barcode	S1493318
		Lotto	AR30105080

La pressione effettiva in bombole di piccola capacità (inferiore a 5 litri) può variare da quella indicata sul certificato, quest'ultima rappresenta il valore al momento del riempimento della miscela, la pressione effettiva potrebbe essere inferiore a causa del gas utilizzato per l'esecuzione delle analisi necessarie. Per i recipienti uguali o inferiori ad un litro, se non diversamente specificato, la pressione minima garantita è 100 bar.

- segue -

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



SOCIETÀ ITALIANA ACETILENE E DERIVATI
S.I.A.D. S.p.A.

I-24126 Bergamo - Via San Bernardino, 92
Tel. +39 035 328111 - Fax +39 035 315486
www.siad.com - siad@siad.com
Capitale Sociale € 25.000.000
N. 00209070168 Reg. delle Imprese di Bergamo
R.E.A. Bergamo 15532
Pos. Meccanografico: BG 000472
Partita IVA e Cod. Fiscale 00209070168

18/11/2020

Spett.le

ECO CHIMICA ROMANA S.R.L.

Via Morsasco 71

00166 ROMA

RM

Indirizzo di consegna

Via Morsasco 71 00166 ROMA (RM)

Certificato n.

4524 (245834 / 467)

Riferimento del cliente

-

Data ordine cliente

05/12/2019

Tipo di miscela

Miscela Gas CampioneBombole da 5 L, ALL, S Gas

Miscele Certificate

Composizione Certificata

Componenti	Richiesta	Valore certificato	Incertezza estesa
OSSIDO DI CARBONIO	= 200,0 ppmvol	= 195,0 ppmvol	4,0 ppmvol
AZOTO	Resto	Resto	

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 carbonio), 2.2 - SCHEDA CEFIC 20G1A**

Scheda di sicurezza n. **SI-1956_4** 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	Tavormina Roberto	Data analisi	02/03/2020
Garanzia di stabilità fino al	02/03/2023		
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)	5,0	Pressione b.la (bar abs)	150,00
		Contenuto b.la.	0,70 m3
Matricola	513543	Barcode	S5220289
		Lotto	AR30326020

La pressione effettiva in bombole di piccola capacità (inferiore a 5 litri) può variare da quella indicata sul certificato, quest'ultima rappresenta il valore al momento del riempimento della miscela, la pressione effettiva potrebbe essere inferiore a causa del gas utilizzato per l'esecuzione delle analisi necessarie. Per i recipienti uguali o inferiori ad un litro, se non diversamente specificato, la pressione minima garantita è 100 bar.

- segue -

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



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

04/09/2019

Spett.le

ECO CHIMICA ROMANA S.R.L.

Via Morsasco 71

00166 ROMA

RM

Indirizzo di consegna

Via Morsasco 71 00166 ROMA (RM)

Certificato n.

20578 (240420 / 6673)

Riferimento del cliente

Data ordine cliente

06/06/2019

Tipo di miscela

Miscela Gas CampioneBombole da 5 L, ALL, S Gas

Miscele Certificate

Composizione Certificata

Componenti	Richiesta	Valore certificato	Incertezza estesa
OSSIDO DI AZOTO	= 300,0 ppmvol	= 301,5 ppmvol	6,2 ppmvol
AZOTO	Resto	Resto	
Altre impurezze			
BIOSSIDO DI AZOTO	<=	0,3 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_5**

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 **04/09/2019**

Garanzia di stabilità fino al **04/09/2021**

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)

5,0

Pressione b.la (bar abs)

150,00

Contenuto b.la.

0,70

m3

Matricola

513631

Barcode

S5220981

Lotto

AR30230089

La pressione effettiva in bombole di piccola capacità (inferiore a 5 litri) può variare da quella indicata sul certificato, quest'ultima rappresenta il valore al momento del riempimento della miscela, la pressione effettiva potrebbe essere inferiore a causa del gas utilizzato per l'esecuzione delle analisi necessarie. Per i recipienti uguali o inferiori ad un litro, se non diversamente specificato, la pressione minima garantita è 100 bar.

- segue -

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

Maurizio Tintori

DATI GENERALI

DATA:	25/05/2021	CLIENTE:	Engie Produzione S.p.A.
ORA:	10.15	SITO :	Camino Turbogas 1
OPERATORE:	Epifanio Alessio		

DATI ANALIZZATORE

DATI ANALIZZATORE			
RACK:	rack_P4_HORIBA_PG350		
MATRICOLA/PARAMETRO/MARCA/MODELLO:	c_1019_O2_HORIBA_PG350		
FONDO SCALA IMPOSTATO:	25	UNITÀ DI MISURA ⁽¹⁾ :	%(v/v)

DATI BOMBOLA

DATI BOMBOLA				
PRODUTTORE:	SIAD	N° BAR CODE:	S1493318	
SCADENZA:	06/08/2025	CONCENTRAZIONE ⁽²⁾ :	20,11	%(v/v)

DATI DILUZIONE⁽³⁾

RAPP DILUZIONE:		CONCENTRAZIONE:		ppm
-----------------	--	-----------------	--	-----

DATI TARATURA DI SPAN

Fase	CONCENTRAZIONE DI RIFERIMENTO	LETTURA ANALIZZATORE	LETTURA CON TARATURA
1° punto di zero	0,00	-0,20	0,00
1° punto di span	20,11	20,02	20,11
2° punto di zero	0,00	0,05	
1° punto di span			
2° punto di zero			
1° punto di span			
2° punto di zero			

⁽¹⁾ Una volta definite le unità di misura, utilizzare le stesse per tutto il documento

⁽²⁾ Indicare la concentrazione del solo componente considerato

⁽³⁾ Da compilare solo nel caso in cui venga utilizzato un diluitore.

Procedura

- a) Si invia il gas di zero e, dopo stabilizzazione si allinea lo strumento;
- b) Si invia il gas di span e, dopo stabilizzazione si allinea lo strumento;
- c) Si invia il gas di zero e si attende stabilizzazione;

Se la lettura dello zero è accettabile (deviazione inferiore allo 0,5% del fondo scala) la taratura è OK, altrimenti bisogna ripetere la procedura (punti b e c)

DATI GENERALI

DATA:	25/05/2021	CLIENTE:	Engie Produzione S.p.A.
ORA:	10.15	SITO :	Camino Turbogas 1
OPERATORE:	Epifanio Alessio		

DATI ANALIZZATORE

RACK:	rack_P4_HORIBA_PG350		
MATRICOLA/PARAMETRO/MARCA/MODELLO:	c_1019_CO_HORIBA_PG350		
FONDO SCALA IMPOSTATO:	60	UNITÀ DI MISURA ⁽¹⁾ :	ppm

DATI BOMBOLA

PRODUTTORE:	SIAD	N° BAR CODE:	S5220289
SCADENZA:	02/03/2023	CONCENTRAZIONE ⁽²⁾ :	195,00 ppm

DATI DILUZIONE⁽³⁾

RAPP DILUZIONE:	0,25	CONCENTRAZIONE:	48,00 ppm
-----------------	------	-----------------	-----------

DATI TARATURA DI SPAN

Fase	CONCENTRAZIONE DI RIFERIMENTO	LETTURA ANALIZZATORE	LETTURA CON TARATURA
1° punto di zero	0,00	0,90	0,00
1° punto di span	48,00	47,20	48,00
2° punto di zero	0,00	0,00	
1° punto di span			
2° punto di zero			
1° punto di span			
2° punto di zero			

⁽¹⁾ Una volta definite le unità di misura, utilizzare le stesse per tutto il documento

⁽²⁾ Indicare la concentrazione del solo componente considerato

⁽³⁾ Da compilare solo nel caso in cui venga utilizzato un diluatore.

Procedura

- a) Si invia il gas di zero e, dopo stabilizzazione si allinea lo strumento;
- b) Si invia il gas di span e, dopo stabilizzazione si allinea lo strumento;
- c) Si invia il gas di zero e si attende stabilizzazione;

Se la lettura dello zero è accettabile (deviazione inferiore allo 0,5% del fondo scala) la taratura è OK, altrimenti bisogna ripetere la procedura (punti b e c)

DATI GENERALI

DATA:	25/05/2021	CLIENTE:	Engie Produzione S.p.A.
ORA:	10.15	SITO :	Camino Turbogas 1
OPERATORE:	Epifanio Alessio		

DATI ANALIZZATORE

DATI ANALIZZATORE			
RACK:	rack_P4_HORIBA_PG350		
MATRICOLA/PARAMETRO/MARCA/MODELLO:	c_1019_NOx_HORIBA_PG350		
FONDO SCALA IMPOSTATO:	50	UNITÀ DI MISURA ⁽¹⁾ :	ppm

DATI BOMBOLA

PRODUTTORE:	SIAD	N° BAR CODE:	S5220981
SCADENZA:	04/09/2021	CONCENTRAZIONE ⁽²⁾ :	301,50 ppm

DATI DILUZIONE⁽³⁾

RAPP DILUZIONE:	0,13	CONCENTRAZIONE:	40,00 ppm
-----------------	------	-----------------	-----------

DATI TARATURA DI SPAN

Fase	CONCENTRAZIONE DI RIFERIMENTO	LETTURA ANALIZZATORE	LETTURA CON TARATURA
1° punto di zero	0,00	-0,50	0,00
1° punto di span	40,00	37,00	40,00
2° punto di zero	0,00	0,00	
1° punto di span			
2° punto di zero			
1° punto di span			
2° punto di zero			

⁽¹⁾ Una volta definite le unità di misura, utilizzare le stesse per tutto il documento

⁽²⁾ Indicare la concentrazione del solo componente considerato

⁽³⁾ Da compilare solo nel caso in cui venga utilizzato un diluatore.

Procedura

- a) Si invia il gas di zero e, dopo stabilizzazione si allinea lo strumento;
- b) Si invia il gas di span e, dopo stabilizzazione si allinea lo strumento;
- c) Si invia il gas di zero e si attende stabilizzazione;

Se la lettura dello zero è accettabile (deviazione inferiore allo 0,5% del fondo scala) la taratura è OK, altrimenti bisogna ripetere la procedura (punti b e c)

