


# **VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI**

presso

**ALMA PETROLI S.P.A.  
Stabilimento di Ravenna (RA)**

**Caldaia BONO 12,5 (E19)**

**Aprile 2023**

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	1 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

## INDICE

	Numero
<b>SCHEDE TECNICHE</b>	
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.

**Digitally Signed Document**

**Dott.ssa Valeria Santese**

Ordine Chimici e Fisici del Lazio Umbria Abruzzo Molise - N° 3466 Sez. A Chimico

 ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	2 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

## PREMESSA

La Società Alma Petroli S.p.A. ha incaricato Lifeanalytics S.r.l. di provvedere alla verifica, ai sensi del D. Lgs. N° 152/2006 e s.m.i. degli analizzatori per il monitoraggio continuo delle emissioni installati sulla Caldaia BONO 12,5 (E19), presso lo stabilimento di Ravenna (RA).


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 nei giorni 17, 18 e 19 aprile 2023.**

**Il 11 e il 12 aprile 2023 è stata eseguita verifica di linearità.**

 ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	3 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

### 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.

 ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	4 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

## 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 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

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 13284-1:2003, Appendice B);

- non vi siano di 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 (O<sub>2</sub>) e/o un contaminante (NO<sub>x</sub>, 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).

 ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	6 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

- 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.

- 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.

 ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	7 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

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  $\sigma_0$  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



 ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	8 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

## 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")

 ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	9 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

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

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

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

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

 ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	10 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

## 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  $S$ :

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

e quindi l'intervallo di confidenza  $I_C$ :

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

 ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	11 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

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%.**

Ove nel corso delle prove in campo il sistema di riferimento rilevi valori inferiori al limite di rilevabilità strumentale, il calcolo dell'IAR perde di significato e sarà indicato con la dicitura N.D. (Non Determinabile).

Nei casi di IAR N.D. o inferiore ad 80% 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

 ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	12 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

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/Nm<sup>3</sup> 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.

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.

 ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	13 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023


### SCHEDA TECNICA 3 - DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

DATI GENERALI DELL'IMPIANTO	
Ragione Sociale	ALMA Petroli S.p.A.
Stabilimento	Ravenna (RA)
Indirizzo	Via Baiona ,195
Processo produttivo	Raffinazione del greggio
Tipologia di prodotti	Bitumi di alta qualità

DATI DEL PUNTO DI EMISSIONE	
Specifiche tecniche	
Punto di emissione oggetto della verifica	Caldaia BONO 12,5
Forma Camino	Cilindrica
Diametro interno camino	1,1 m
Altezza sbocco camino da terra	17,6 m


CARATTERISTICHE FLANGE	
Numero Flange	2
Tipologia e dimensione flange	DN 150 PN 6

ACCESSIBILITA' AL PUNTO DI CAMPIONAMENTO	
Scala marinara	

 ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	14 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

<b>SCHEDA TECNICA 4 - CONDIZIONI OPERATIVE DELL'IMPIANTO</b>
--

ALIMENTAZIONE MEDIA CALDAIA DURANTE I TEST			
	17/04/2023	18/04/2023	19/04/2023
Ore giornaliere di esercizio (h/giorno)	23	24	23
Metano [kg/h]	377	376	377


 ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	15 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

## SCHEDA 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	C. Esposito
	E. Fabris
	L. Gomiero
Responsabile in campo	C. Esposito



 ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	16 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

## SCHEDA TECNICA 6 - SISTEMA DI MISURA AUTOMATICO (AMS)

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI MISURA AUTOMATICO (AMS)		
FORNITORE DEL SISTEMA	MODELLO	DESCRIZIONE
ABB S.p.A.	ACF-NT	Analizzatore multiparametro estrattivo a misura diretta
	RGM 11	Analizzatore ZrO <sub>2</sub> di O <sub>2</sub>
	MultiFID14	Analizzatore estrattivo a misura diretta per il COT

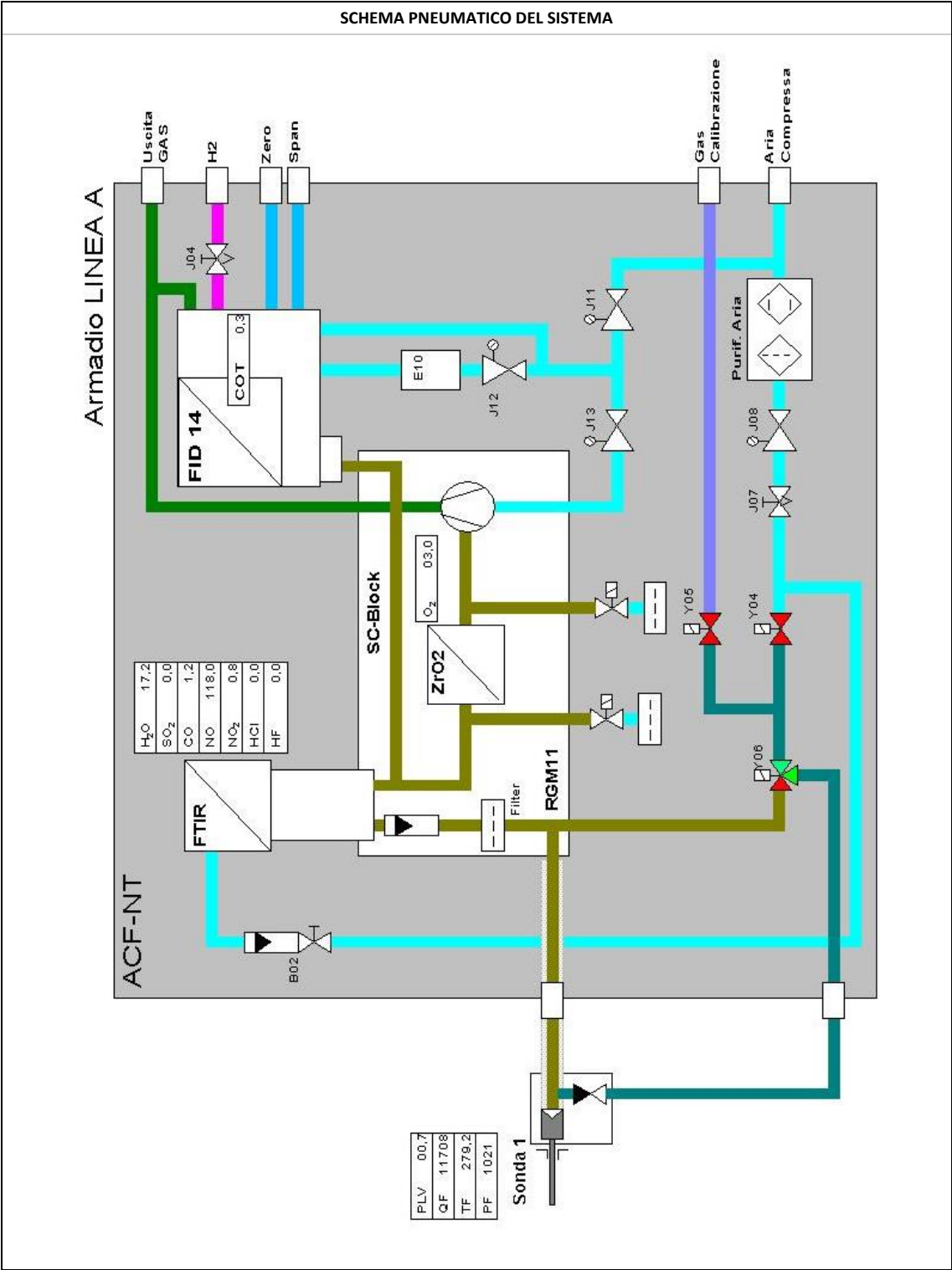
SOFTWARE DI ACQUISIZIONE DATI	
Frequenza disponibilità dati	Minuto, orari.


LINEE DI PRELIEVO				
Il campione aspirato dal camino viene convogliato dalla sonda di prelievo alla relativa cabina di analisi mediante una linea riscaldata; una 'T' riscaldata invia il campione all'armadio FTIR e all'analizzatore di O <sub>2</sub> . Il campione uscente dall'armadio FTIR è convogliato all'analizzatore FID.				
Impianto	Diametro linea [mm]	Lunghezza [m]	Temperatura [°C]	Utilizzo
F102a (E05)	6-8	20	180	H <sub>2</sub> O, CO, NO, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> HCl
				O <sub>2</sub>
				COT

CABINA DI MONITORAGGIO	
Presente / Assente	Presente
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						
Impianto	Costruttore	Modello	Certificazione	Parametro	Principio di misura	Fondo Scala
F102a (E05)	ABB S.p.A.	RGM11	TÜV	O <sub>2</sub>	ZrO <sub>2</sub>	25 % (v/v)
		ACF-NT		H <sub>2</sub> O	FTIR	30 % (v/v)
				CO		75 mg/Nm <sup>3</sup>
				NO		240 mg/Nm <sup>3</sup>
				NO <sub>2</sub>		40 mg/Nm <sup>3</sup>
				HCl		15 mg/Nm <sup>3</sup>
				SO <sub>2</sub>		360 mg/Nm <sup>3</sup>
		Multifid14		COT	FID	30 mg/Nm <sup>3</sup>



 ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	18 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

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


Parametri sottoposti al test	Metodo di prova
CO	UNI EN 15058:2017
NO <sub>x</sub>	UNI EN 14792:2017
COT	UNI EN 12619:2013/EC1:2013
SO <sub>2</sub>	UNI EN 14791:2017 cap.9.2
HCl	UNI EN 1911:2010 + UNI EN ISO 10304-1:2009
Temperatura, Pressione	UNI EN ISO 16911-1:2013 (Annex A)
Portata	UNI EN ISO 16911-1:2013 (Annex A)
O <sub>2</sub>	UNI EN 14789:2017
H <sub>2</sub> O	UNI EN 14790:2017

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI MISURA DI RIFERIMENTO (SRM)				
Costruttore	Modello	Parametri rilevati	Principio di misura	Fondo Scala
AQUARIA	CF 20	HCl - SO <sub>2</sub>	Volumetrico	Solo campionamento
DadoLab	ST5 <sup>(1)</sup>	Umidità		
		Portata	Pressione differenziale	3.556 Pa
		Temperatura	Termocoppia K (Cr-Ni)	1.200 °C
		Pressione	Piezoresistenza	1.035 mbar
PCF Elettronica	FID portatile	COT	FID	100 mg/Nm <sup>3</sup>
HORIBA	PG250 <sup>(2)</sup>	O <sub>2</sub>	Sensore paramagnetico	25 %(v/v)
		CO	NDIR	100 ppm
		NO <sub>x</sub>	Chemiluminescenza	200 ppm

<sup>(1)</sup> Le apparecchiature citate sono utilizzate per il solo campionamento, in particolare in condizioni isocinetiche per quel che riguarda l'acqua.

<sup>(2)</sup> La determinazione degli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) come somma dei composti NO e NO<sub>2</sub>, è stata effettuata utilizzando un convertitore catalitico NO<sub>2</sub>/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 NO<sub>2</sub>.

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 (NO<sub>2</sub> -> 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.

 ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	19 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

## SCHEDA TECNICA 8 - NORME E METODI DI RIFERIMENTO

SISTEMI DI MISURA AUTOMATICI	
<b>UNI EN 14181:2015</b>	Emissioni da sorgente fissa - Assicurazione della qualità di sistemi di misurazione automatici
<b>UNI EN 15259:2008</b>	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
Umidità (H <sub>2</sub> O)	<b>UNI EN 14790:2017</b>	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione del vapore acqueo in condotti
Ossigeno (O <sub>2</sub> )	<b>UNI EN 14789:2017</b>	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in volume di ossigeno (O <sub>2</sub> ) - Metodo di riferimento - Paramagnetismo
Monossido di carbonio (CO)	<b>UNI EN 15058:2017</b>	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di monossido di carbonio (CO) - Metodo di riferimento: spettrometria a infrarossi non dispersiva
Biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> )	<b>UNI EN 14791:2017 cap.9.2</b>	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di diossido di zolfo (SO <sub>2</sub> ) - Metodo di riferimento
Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	<b>UNI EN 14792:2017</b>	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> ) - Metodo di riferimento: Chemiluminescenza
Acido cloridrico (HCl)	<b>UNI EN 1911:2010 + UNI EN ISO 10304-1:2009</b>	Emissioni da fonte fissa - Metodo manuale per la determinazione dell'HCl
Carbonio Organico Totale (COT)	<b>UNI EN 12619:2013/EC1:2013</b>	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa del carbonio organico totale in forma gassosa in effluenti gassosi - Metodo in continuo con rivelatore a ionizzazione di fiamma.
Portata	<b>UNI EN ISO 16911-1:2013 (Annex A)</b>	Misure alle emissioni: determinazione della velocità e della portata di flussi gassosi convogliati per mezzo del tubo di Pitot.
Temperatura - Pressione	<b>UNI EN ISO 16911-1:2013 (Annex A)</b>	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 <sub>2</sub>	0,08 % del fondo scala strumentale
CO	0,52 % del fondo scala strumentale
NO <sub>x</sub>	0,08 % del fondo scala strumentale
SO <sub>2</sub> , HCl	Dipendente dal volume campionato
COT	0,4 mg/Nm <sup>3</sup>

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

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	20 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

di L.R..

Relativamente ai metodi in discontinuo, essendo il risultato finale determinato, in termini generali, come un rapporto tra una quantità (per es.  $\mu\text{g}$  di ione  $\text{Cl}^-$ ) ed il volume gassoso campionato, il limite di rilevabilità espresso come risultato finale, può variare in funzione di quest'ultimo, sebbene la determinazione analitica di laboratorio sia caratterizzata da un limite univoco.

 ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	21 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

## SCHEDA 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

 ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	22 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023


## 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 <sup>(*)</sup>	Diametri idraulici “liberi” a monte	Diametri idraulici “liberi” a valle
	(m)	(m)	(m)	(m)		
Verifica in Campo	1,1	1,1	12	5,06	11,21	4,73
SME						

<sup>(\*)</sup> 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.

 ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	23 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023


## PREMISURAZIONI – VALUTAZIONE DELL'OMOGENEITA' E DETERMINAZIONE DEL PUNTO O DEI PUNTI DI PRELIEVO (\*)

DETERMINAZIONE DELL'OMOGENEITÀ PARAMETRO O <sub>2</sub>					
Diametro	Affondamento [cm]	$c_{grid} O_2$ % (v/v)	$c_{ref} O_2$ % (v/v)	$c_{grid} / c_{ref}$ [%]	Test dell'omogeneità
1	16	4,8	4,5	107,9	$(s_{grid}/s_{ref})^2$ 2,14
	91	4,7	4,4	106,2	$F_{N-1;N-1;0,95}$ 9,28
					L'effluente gassoso è omogeneo
					$s_{pos}$ ---
					Massima incertezza richiesta
					ELV 25 % (v/v)
					P 6 [%]
					$U_{perm}$ 1,5 % (v/v)
					$t_{N-1;0,95}$ ---
					$U_{pos}$ --- % (v/v)
2	16	4,9	4,3	114,0	$U_{pos} \leq 0,5 U_{perm} ?$ ---
	91	5,0	4,2	117,8	Tipologia di campionamento qualunque punto
					Punto rappresentativo ---
					$c_{grid} / c_{ref}$ al punto rappresentativo ---
					I dati rilevati sono espressi su base umida.
Valore medio		4,9	4,4	111,5	
Deviazione standard		$s_{grid}$	$s_{ref}$		
		0,1	0,1		
Numero di misurazioni				4	
Gradi di libertà				3	
DETERMINAZIONE DELL'OMOGENEITÀ PARAMETRO INQUINANTE NO <sub>x</sub>					
Diametro	Affondamento [cm]	$c_{grid} inq.$ [mg/Nm <sup>3</sup> ]	$c_{ref} inq.$ [mg/Nm <sup>3</sup> ]	$c_{grid} / c_{ref}$ [%]	Test dell'omogeneità
1	16	149,5	129,7	115,2	$(s_{grid}/s_{ref})^2$ 0,85
	91	149,7	128,7	116,4	$F_{N-1;N-1;0,95}$ ---
					L'effluente gassoso è omogeneo
					$s_{pos}$ ---
					Massima incertezza richiesta
					ELV 200 mg/Nm <sup>3</sup>
					P 20 [%]
					$U_{perm}$ 40,0 mg/Nm <sup>3</sup>
					$t_{N-1;0,95}$ ---
					$U_{pos}$ --- mg/Nm <sup>3</sup>
2	16	149,5	129,2	115,7	$U_{pos} \leq 0,5 U_{perm} ?$ ---
	91	147,2	126,8	116,1	Tipologia di campionamento qualunque punto
					Punto rappresentativo ---
					$c_{grid} / c_{ref}$ al punto rappresentativo ---
					Valori di concentrazione NO <sub>x</sub> espressi su base umida e normalizzati rispetto a temperatura e pressione.
Valore medio		149,0	128,6	115,8	
Deviazione standard		$s_{grid}$	$s_{ref}$		
		1,2	1,3		
Numero di misurazioni				4	
Gradi di libertà				3	

(\*) La verifica di omogeneità del punto di prelievo fa riferimento alla relazione tecnica prot. 209b/21/EA del 28/07/2021.

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	24 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023


## 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
Caldaia BONO 12,5 (E19)	O <sub>2</sub>	1,057	-0,050	0,525	sì
	H <sub>2</sub> O	1,006	0,050	0,296	sì
	NO	0,962	0,912	0,769	sì
	NO <sub>2</sub>	1,006	-0,212	1,173	sì
	SO <sub>2</sub>	0,973	1,488	1,574	sì
	CO	0,968	0,642	1,771	sì
	HCl	1,049	0,050	1,484	sì
	COT	1,029	0,150	1,411	sì

<sup>(1)</sup> 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	Pagina	25 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

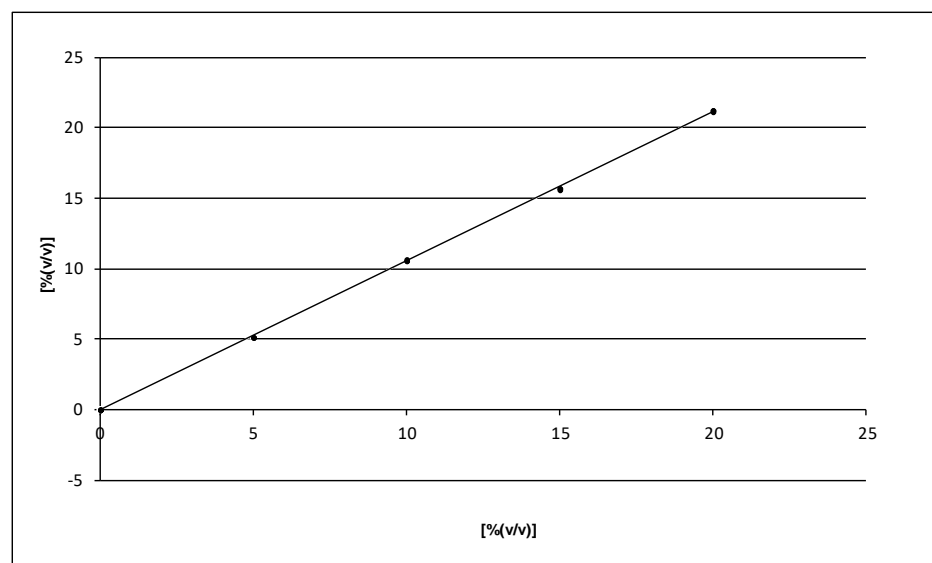
Data di esecuzione:	11-12/04/2023
Cliente:	ALMA PETROLI (FTIR A -LINEE CALDAIE)
Impianto:	RAVENNA
Parametro:	O <sub>2</sub>
Analizzatore:	ACF-NT
S/N analizzatore	3.348887.7
Fondo scala impostato:	25 [% (v/v)]

Bombola:	SIAD LIFEANALYTICS
n° serie	S1810818
Composizione	20,01 [% (v/v)]
Scadenza Bombola	22/03/2026

Livello	Valore di riferimento	Ripetizioni			Y	d <sub>c</sub>	d <sub>c, rel</sub>	Esito
		1	2	3				
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,050	0,200	OK
1	5,00	5,12	5,11	5,10	5,110	-0,126	-0,504	OK
2	10,00	10,63	10,55	10,55	10,577	0,055	0,219	OK
3	15,00	15,71	15,68	15,64	15,677	-0,131	-0,525	OK
4	20,00	21,26	21,20	21,13	21,197	0,103	0,411	OK
Replica 0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,050	0,200	OK

n <sub>totale</sub>	18
B=	1,057
A=	-0,050


Legenda	
n <sub>totale</sub>	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 <sub>c</sub>	Residuo - Definito come differenza tra Y e la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione
d <sub>c,rel</sub>	Valore di d <sub>c</sub> 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	26 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

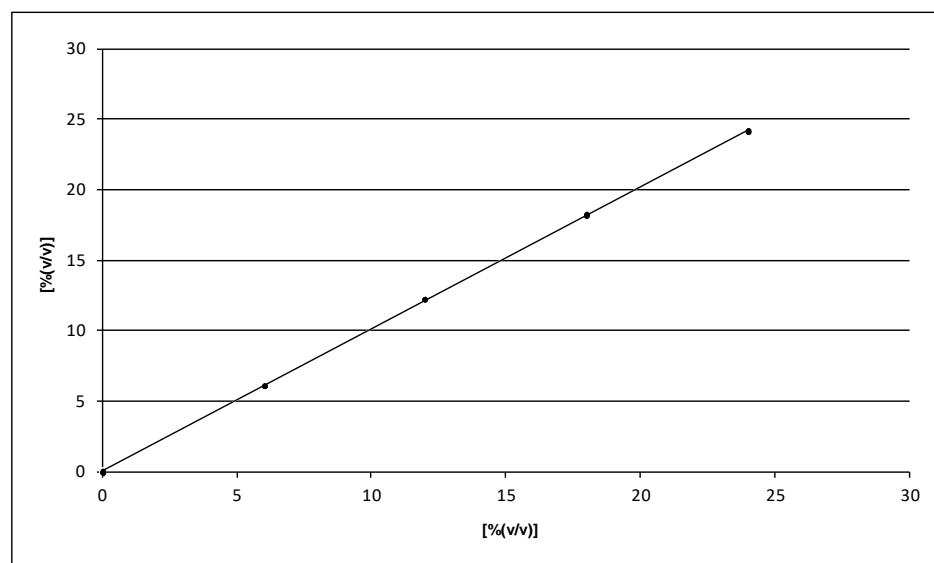
Data di esecuzione:	11-12/04/2023
Cliente:	ALMA PETROLI (FTIR A -LINEE CALDAIE)
Impianto:	RAVENNA
Parametro:	H2O
Analizzatore:	ACF-NT
S/N analizzatore	3.348887.7
Fondo scala impostato:	30 [% (v/v)]

Bombola:	Generatore di vapore HovaCAL basi
n° serie	40403
Composizione	- [% (v/v)]

Livello	Valore di riferimento	Ripetizioni			Y	d <sub>c</sub>	d <sub>c,rel</sub>	Esito
		1	2	3				
0	0,00	0,00	0,10	0,00	0,033	-0,017	-0,057	OK
1	6,00	6,11	6,14	6,09	6,113	0,024	0,081	OK
2	12,00	12,23	12,20	12,22	12,217	0,089	0,296	OK
3	18,00	18,26	18,16	18,14	18,187	0,020	0,067	OK
4	24,00	24,11	24,13	24,18	24,140	-0,065	-0,218	OK
Replica 0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	-0,050	-0,168	OK

n <sub>totale</sub>	18
B=	1,006
A=	0,050


Legenda	
n <sub>totale</sub>	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 <sub>c</sub>	Residuo - Definito come differenza tra Y e la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione
d <sub>c,rel</sub>	Valore di d <sub>c</sub> 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 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

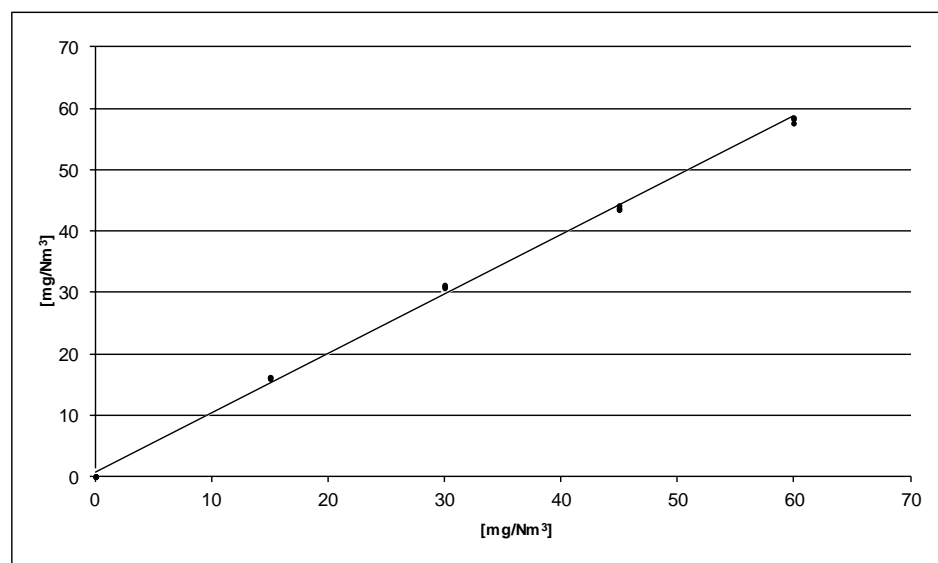
Data di esecuzione:	11-12/04/2023
Cliente:	ALMA PETROLI (FTIR A -LINEE CALDAIE)
Impianto:	RAVENNA
Parametro:	CO
Analizzatore:	ACF-NT
S/N analizzatore	3.348887.7
Fondo scala impostato:	75 [mg/Nm <sup>3</sup> ]

Bombola:	SIAD LIFEANALYTICS
n° serie	S5230664
Composizione	249,84 [mg/Nm <sup>3</sup> ]
Scadenza Bombola	19/03/2024

Livello	Valore di riferimento	Ripetizioni			Y	d <sub>c</sub>	d <sub>c,rel</sub>	Esito
		1	2	3				
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	-0,642	-0,856	OK
1	15,00	15,90	16,20	16,30	16,133	0,977	1,302	OK
2	30,00	31,20	31,00	30,80	31,000	1,328	1,771	OK
3	45,00	44,10	43,60	43,50	43,733	-0,453	-0,604	OK
4	60,00	58,20	57,60	58,60	58,133	-0,568	-0,758	OK
Replica 0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	-0,642	-0,856	OK

n <sub>totale</sub>	18
B=	0,968
A=	0,642


Legenda	
n <sub>totale</sub>	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 <sub>c</sub>	Residuo - Definito come differenza tra Y e la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione
d <sub>c,rel</sub>	Valore di d <sub>c</sub> 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 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

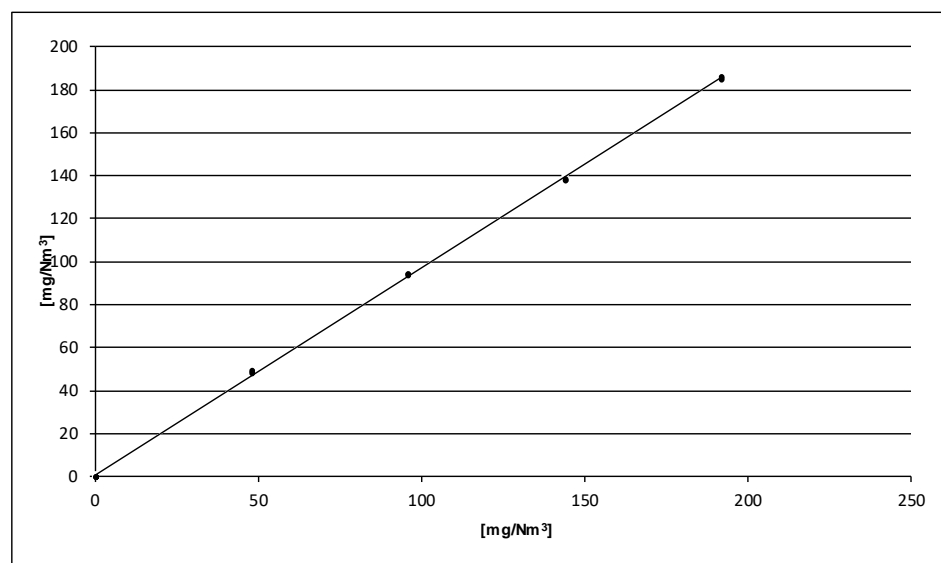
Data di esecuzione:	11-12/04/2023
Cliente:	ALMA PETROLI (FTIR A -LINEE CALDAIE)
Impianto:	RAVENNA
Parametro:	NO
Analizzatore:	ACF-NT
S/N analizzatore	3.348887.7
Fondo scala impostato:	240 [mg/Nm <sup>3</sup> ]

Bombola:	SIADLIFE ANALYTICS
n° serie	S5177269
Composizione	1183,2 [mg/Nm <sup>3</sup> ]
Scadenza Bombola	22/06/2024

Livello	Valore di riferimento	Ripetizioni			Y	d <sub>c</sub>	d <sub>c,rel</sub>	Esito
		1	2	3				
0	0,00	0,20	0,20	0,10	0,167	-0,746	-0,311	OK
1	48,00	48,90	48,60	49,30	48,933	1,845	0,769	OK
2	96,00	94,20	93,90	94,50	94,200	0,936	0,390	OK
3	144,00	138,60	137,80	138,00	138,133	-1,307	-0,544	OK
4	192,00	185,20	186,10	185,70	185,667	0,051	0,021	OK
Replica 0	0,00	0,30	0,10	0,00	0,133	-0,779	-0,325	OK

n <sub>totale</sub>	18
B=	0,962
A=	0,912


Legenda	
n <sub>totale</sub>	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 <sub>c</sub>	Residuo - Definito come differenza tra Y e la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione
d <sub>c,rel</sub>	Valore di d <sub>c</sub> 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	29 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

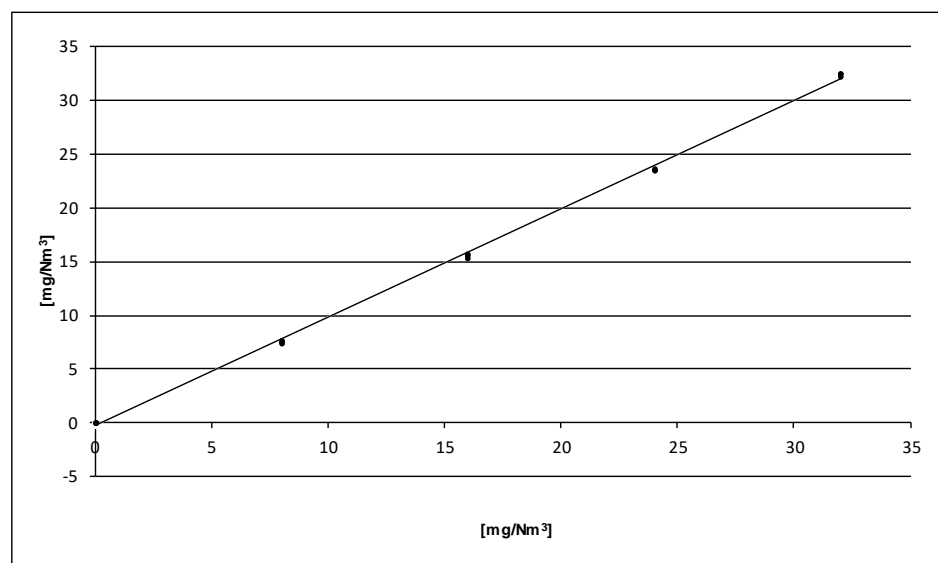
Data di esecuzione:	11-12/04/2023
Cliente:	ALMA PETROLI (FTIR A -LINEE CALDAIE)
Impianto:	RAVENNA
Parametro:	NO <sub>2</sub>
Analizzatore:	ACF-NT
S/N analizzatore	3.348887.7
Fondo scala impostato:	40 [mg/Nm <sup>3</sup> ]

Bombola:	SIAD LIFEANLAYTICS
n° serie	S5314789
Composizione	264,33 [mg/Nm <sup>3</sup> ]
Scadenza Bombola	28/01/2024

Livello	Valore di riferimento	Ripetizioni			Y	d <sub>c</sub>	d <sub>c,rel</sub>	Esito
		1	2	3				
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,212	0,531	OK
1	8,00	7,40	7,70	7,60	7,567	-0,265	-0,662	OK
2	16,00	15,40	15,80	15,60	15,600	-0,276	-0,690	OK
3	24,00	23,50	23,50	23,70	23,567	-0,353	-0,883	OK
4	32,00	32,30	32,50	32,50	32,433	0,469	1,173	OK
Replica 0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,212	0,531	OK

n <sub>totale</sub>	18
B=	1,006
A=	-0,212


Legenda	
n <sub>totale</sub>	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 <sub>c</sub>	Residuo - Definito come differenza tra Y e la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione
d <sub>c,rel</sub>	Valore di d <sub>c</sub> 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 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

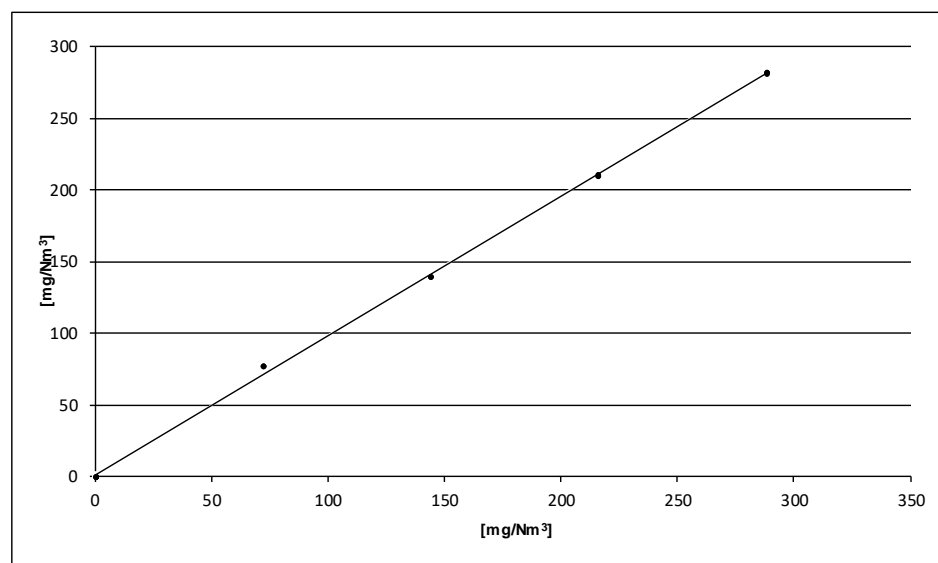
Data di esecuzione:	11-12/04/2023
Cliente:	ALMA PETROLI (FTIR A -LINEE CALDAIE)
Impianto:	RAVENNA
Parametro:	SO <sub>2</sub>
Analizzatore:	ACF-NT
S/N analizzatore	3.348887.7
Fondo scala impostato:	360 [mg/Nm <sup>3</sup> ]

Bombola:	SIAD LIFEANALYTICS
n° serie	S5090449
Composizione	2472,7 [mg/Nm <sup>3</sup> ]
Scadenza Bombola	05/07/2023

Livello	Valore di riferimento	Ripetizioni			Y	d <sub>c</sub>	d <sub>c,rel</sub>	Esito
		1	2	3				
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	-1,488	-0,413	OK
1	72,00	76,90	77,30	77,40	77,200	5,665	1,574	OK
2	144,00	139,50	139,80	139,50	139,600	-1,983	-0,551	OK
3	216,00	210,40	210,30	210,80	210,500	-1,130	-0,314	OK
4	288,00	281,90	282,30	282,10	282,100	0,423	0,117	OK
Replica 0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	-1,488	-0,413	OK

n <sub>totale</sub>	18
B=	0,973
A=	1,488


Legenda	
n <sub>totale</sub>	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 <sub>c</sub>	Residuo - Definito come differenza tra Y e la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione
d <sub>c,rel</sub>	Valore di d <sub>c</sub> 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 <sub>c,rel</sub> < 5%.

per esecuzione

OT in Campo

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	31 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

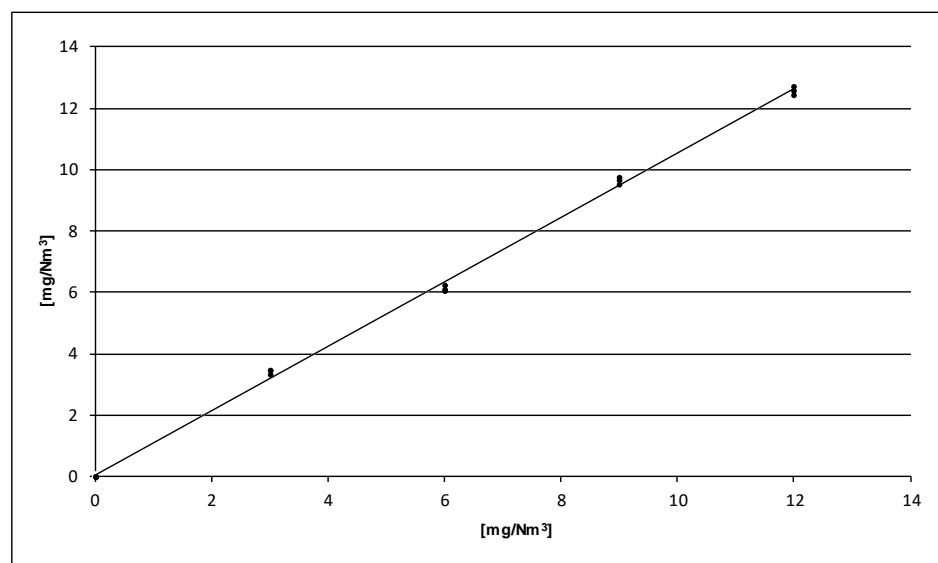
Data di esecuzione:	11-12/04/2023
Cliente:	ALMA PETROLI (FTIR A -LINEE CALDAIE)
Impianto:	RAVENNA
Parametro:	HCl
Analizzatore:	ACF-NT
S/N analizzatore	3.348887.7
Fondo scala impostato:	15 [mg/Nm <sup>3</sup> ]

Bombola:	SIAD LIFEANALYTICS
n° serie	S1765316
Composizione	112,25 [mg/Nm <sup>3</sup> ]
Scadenza Bombola	23/12/2023

Livello	Valore di riferimento	Ripetizioni			Y	d <sub>c</sub>	d <sub>c,rel</sub>	Esito
		1	2	3				
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	-0,050	-0,333	OK
1	3,00	3,46	3,33	3,47	3,420	0,223	1,484	OK
2	6,00	6,11	6,07	6,23	6,137	-0,208	-1,387	OK
3	9,00	9,65	9,53	9,74	9,640	0,148	0,987	OK
4	12,00	12,44	12,59	12,70	12,577	-0,063	-0,418	OK
Replica 0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	-0,050	-0,333	OK

n <sub>totale</sub>	18
B=	1,049
A=	0,050

Legenda	
n <sub>totale</sub>	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 <sub>c</sub>	Residuo - Definito come differenza tra Y e la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione
d <sub>c,rel</sub>	Valore di d <sub>c</sub> 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	32 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

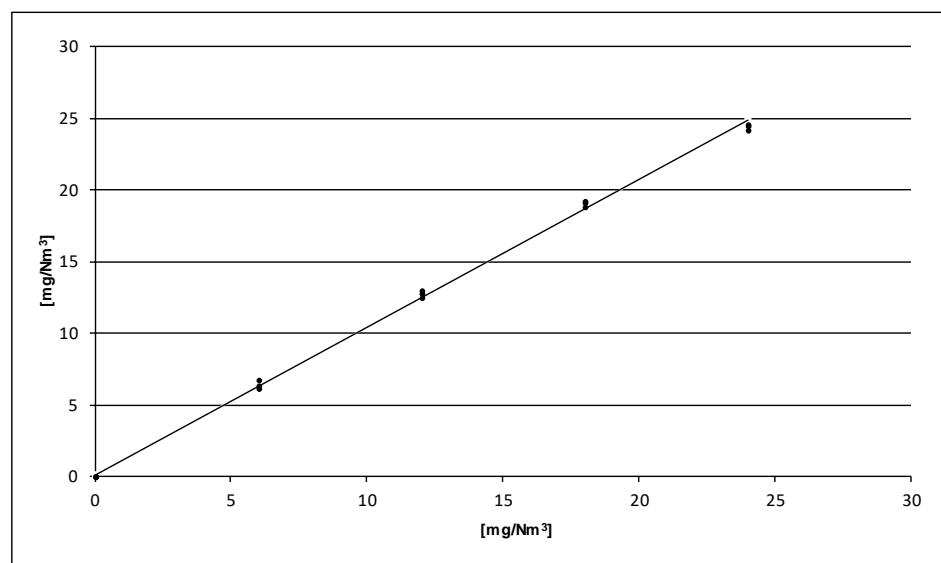
Data di esecuzione:	11-12/04/2023
Cliente:	ALMA PETROLI (FTIR A -LINEE CALDAIE)
Impianto:	RAVENNA
Parametro:	COT
Analizzatore:	ACF-NT
S/N analizzatore	3.348887.7
Fondo scala impostato:	30 [mg/Nm <sup>3</sup> ]

Bombola:	SIAD LIFEANALYTICS
n° serie	S5313274
Composizione	98,35 [mg/Nm <sup>3</sup> ]
Scadenza Bombola	07/07/2024

Livello	Valore di riferimento	Ripetizioni			Y	d <sub>c</sub>	d <sub>c,rel</sub>	Esito
		1	2	3				
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	-0,150	-0,500	OK
1	6,00	6,40	6,20	6,70	6,433	0,107	0,356	OK
2	12,00	12,50	13,00	12,80	12,767	0,263	0,878	OK
3	18,00	19,10	18,80	19,20	19,033	0,353	1,178	OK
4	24,00	24,20	24,60	24,50	24,433	-0,423	-1,411	OK
Replica 0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	-0,150	-0,500	OK

n <sub>totale</sub>	18
B=	1,029
A=	0,150


Legenda	
n <sub>totale</sub>	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 <sub>c</sub>	Residuo - Definito come differenza tra Y e la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione
d <sub>c,rel</sub>	Valore di d <sub>c</sub> 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 <sub>c,rel</sub> < 5%.

per esecuzione

OT in Campo

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	33 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

### 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 %
Umidità (H <sub>2</sub> O)	92,82
Portata	92,03
Temperatura	95,50
Pressione	95,16
O <sub>2</sub>	90,07
CO	26,21
NO <sub>x</sub> (come NO <sub>2</sub> )	92,39
SO <sub>2</sub>	<0,00
HCl	N.D.
COT	2,90


### 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/Nm<sup>3</sup> l'esito del test potrebbe non risultare esaustivo ai fini della verifica

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	34 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

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.

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	35 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

ALMA Petroli S.p.A. Via Baiona, 195 48123, Ravenna (RA)	Parametro: <b>UMIDITÀ (H<sub>2</sub>O)</b>	Metodo di prova: <b>UNI EN 14790:2017</b>
---	---	--

Data e ora inizio campionamento	Durata	SME [% (v/v)]	RIF [% (v/v)]	Xi
18/04/2023 07:10	60	17,05	16,04	1,01
18/04/2023 08:20	60	17,03	15,99	1,04
18/04/2023 09:35	60	17,17	16,21	0,96
18/04/2023 10:45	60	17,28	16,68	0,60
18/04/2023 12:20	60	17,23	16,90	0,33

**M(Xi)=** 0,79

**Mr=** 16,36

**s(Xi)=** 0,31

tn= 2,776


N° prove= 5

**Ic=** 0,39

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= 92,82**

Analisi eseguite da: Lifeanalytics S.r.l. Via Morsasco, 71 00166 Roma	Punto di emissione: <b>Caldaia BONO 12,5 (E19)</b>	Riferimento: Rapporto di prova n° 23ER00055541/b  Roma, 16/06/2023 Pagina 1 di 1
--	---	---

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	36 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

<b>ALMA Petroli S.p.A.</b> Via Baiona, 195 48123, Ravenna (RA)	Parametro: <b>PORTATA</b>	Metodo di prova: <b>UNI EN ISO 16911-1:2013 (Annex A)</b>
--	------------------------------	--

Data e ora inizio campionamento	Durata	SME [Nm <sup>3</sup> /h]	RIF [Nm <sup>3</sup> /h]	Xi
17/04/2023 11:30	60	16.154	16.861	707
17/04/2023 12:45	60	15.732	15.203	529
17/04/2023 13:50	60	15.422	15.015	407
17/04/2023 15:00	60	15.391	14.378	1.013
18/04/2023 07:10	60	12.954	14.194	1.240

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

**M(Xi)=** 779

**Mr=** 15.130

**s(Xi)=** 344

tn= 2,776


N° prove= 5

**Ic=** 427

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= 92,03**

Analisi eseguite da: Lifeanalytics S.r.l. Via Morsasco, 71 00166 Roma	Punto di emissione: <b>Caldaia BONO 12,5 (E19)</b>	Riferimento: Rapporto di prova n° 23ER00055541/d Roma, 16/06/2023
--	---	--

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	37 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

ALMA Petroli S.p.A. Via Baiona, 195 48123, Ravenna (RA)	Parametro: <b>TEMPERATURA</b>	Metodo di prova: <b>UNI EN ISO 16911-1:2013 (Annex A)</b>
---	----------------------------------	--

Data e ora inizio campionamento	Durata	SME [°C]	RIF [°C]	Xi
17/04/2023 11:30	60	280,27	284,03	3,76
17/04/2023 12:45	60	284,11	290,28	6,17
17/04/2023 13:50	60	279,20	267,96	11,24
17/04/2023 15:00	60	280,30	281,89	1,59
18/04/2023 07:10	60	250,67	262,39	11,72

**M(Xi)=** 6,90

**Mr=** 277,31

**s(Xi)=** 4,49

tn= 2,776


N° prove= 5

**Ic=** 5,57

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= 95,50**

Analisi eseguite da: Lifeanalytics S.r.l. Via Morsasco, 71 00166 Roma	Punto di emissione: <b>Caldaia BONO 12,5 (E19)</b>	Riferimento: Rapporto di prova n° 23ER00055541/  Roma, 16/06/2023 Pagina 1 di 1
--	---	--

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	38 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

ALMA Petroli S.p.A. Via Baiona, 195 48123, Ravenna (RA)	Parametro: <b>PRESSIONE</b>	Metodo di prova: <b>UNI EN ISO 16911-1:2013 (Annex A)</b>
---	--------------------------------	--

Data e ora inizio campionamento	Durata	SME [mbar]	RIF [mbar]	Xi
17/04/2023 11:30	60	1.014,26	969,00	45,26
17/04/2023 12:45	60	1.014,10	971,00	43,10
17/04/2023 13:50	60	1.013,71	969,00	44,71
17/04/2023 15:00	60	1.013,42	972,00	41,42
18/04/2023 07:10	60	1.014,05	967,00	47,05

**M(Xi)=** 44,31

**Mr=** 969,60

**s(Xi)=** 2,14

tn= 2,776


N° prove= 5

**Ic=** 2,66

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= 95,16**

Analisi eseguite da: Lifeanalytics S.r.l. Via Morsasco, 71 00166 Roma	Punto di emissione: <b>Caldaia BONO 12,5 (E19)</b>	Riferimento: Rapporto di prova n° 23ER00055541  Roma, 16/06/2023
--	---	--

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	39 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

ALMA Petroli S.p.A. Via Baiona, 195 48123, Ravenna (RA)	Parametro: <b>O<sub>2</sub></b>	Metodo di prova: <b>UNI EN 14789:2017</b>
---	------------------------------------	--

Data e ora inizio campionamento	Durata	SME [% (v/v)]	RIF [% (v/v)]	Xi
18/04/2023 07:10	60	3,55	3,41	0,14
18/04/2023 08:20	60	3,59	3,37	0,22
18/04/2023 09:35	60	3,40	3,14	0,26
18/04/2023 10:45	60	3,35	3,07	0,28
18/04/2023 12:20	60	3,35	3,05	0,30

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

**M(Xi)=** 0,24

**Mr=** 3,21

**s(Xi)=** 0,06

tn= 2,776

N° prove= 5


**Ic=** 0,08

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= 90,07**

Analisi eseguite da: Lifeanalytics S.r.l. Via Morsasco, 71 00166 Roma	Punto di emissione: <b>Caldaia BONO 12,5 (E19)</b>	Riferimento: Rapporto di prova n° 23ER00055541/c  Roma, 16/06/2023
--	---	--



	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	40 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

ALMA Petroli S.p.A. Via Baiona, 195 48123, Ravenna (RA)	Parametro:  <b>CO</b>	Metodo di prova:  <b>UNI EN 15058:2017</b>
---	-----------------------------	--

Data e ora inizio campionamento	Durata	SME [mg/Nm <sup>3</sup> ]	RIF [mg/Nm <sup>3</sup> ]	Xi
18/04/2023 07:10	60	0,95	0,69	0,26
18/04/2023 08:20	60	0,79	0,55	0,24
18/04/2023 09:35	60	0,85	0,46	0,39
18/04/2023 10:45	60	0,86	0,47	0,39
18/04/2023 12:20	60	0,85	0,56	0,29

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

**M(Xi)=** 0,31

**Mr=** 0,55

**s(Xi)=** 0,07

tn= 2,776


N° prove= 5

**Ic=** 0,09

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= 26,21**

Analisi eseguite da: Lifeanalytics S.r.l. Via Morsasco, 71 00166 Roma	Punto di emissione:  <b>Caldaia BONO 12,5 (E19)</b>	Riferimento: Rapporto di prova n° 23ER00055542/a  Roma, 16/06/2023  Pagina 1 di 1
--	---	---

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	41 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

ALMA Petroli S.p.A. Via Baiona, 195 48123, Ravenna (RA)	Parametro:  <b>NO<sub>x</sub> (come NO<sub>2</sub>)</b>	Metodo di prova:  <b>UNI EN 14792:2017</b>
---	---	--

Data e ora inizio campionamento	Durata	SME [mg/Nm <sup>3</sup> ]	RIF [mg/Nm <sup>3</sup> ]	Xi
17/04/2023 11:30	60	200,75	192,50	8,25
17/04/2023 12:45	60	177,48	167,17	10,31
17/04/2023 13:50	60	171,15	164,35	6,80
17/04/2023 15:00	60	174,94	162,96	11,98
18/04/2023 07:10	60	166,70	167,35	0,65

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

**M(Xi)=** 7,60

**Mr=** 170,87

**s(Xi)=** 4,36

tn= 2,776


N° prove= 5

**Ic=** 5,41

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= 92,39**

Analisi eseguite da: Lifeanalytics S.r.l. Via Morsasco, 71 00166 Roma	Punto di emissione:  <b>Caldaia BONO 12,5 (E19)</b>	Riferimento: Rapporto di prova n° 23ER00055543/b  Roma, 16/06/2023
--	---	--

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	42 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

<b>ALMA Petroli S.p.A.</b> Via Baiona, 195 48123, Ravenna (RA)	Parametro:  <b>SO<sub>2</sub></b>	Metodo di prova:  <b>UNI EN 14791:2017 cap.9.2</b>
--	---	--

Data e ora inizio campionamento	Durata	SME [mg/Nm <sup>3</sup> ]	RIF [mg/Nm <sup>3</sup> ]	Xi
18/04/2023 07:10	60	0,00	0,71	0,71
18/04/2023 08:20	60	0,00	0,28	0,28
18/04/2023 09:35	60	0,00	0,39	0,39
18/04/2023 10:45	60	0,00	0,39	0,39
18/04/2023 12:20	60	0,00	0,32	0,32

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

**M(Xi)=** 0,42

**Mr=** 0,42

**s(Xi)=** 0,17

tn= 2,776


N° prove= 5

**Ic=** 0,21

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 <0,00**

Analisi eseguite da: Lifeanalytics S.r.l. Via Morsasco, 71 00166 Roma	Punto di emissione:  <b>Caldaia BONO 12,5 (E19)</b>	Riferimento: Rapporto di prova n° 23ER00055544/a  Roma, 16/06/2023
--	---	--

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	43 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

ALMA Petroli S.p.A. Via Baiona, 195 48123, Ravenna (RA)	Parametro: <b>HCl</b>	Metodo di prova: <b>UNI EN 1911:2010 + UNI EN ISO 10304-1:2009</b>
---	--------------------------	---

Data e ora inizio campionamento	Durata	SME [mg/Nm <sup>3</sup> ]	RIF [mg/Nm <sup>3</sup> ]	Xi
18/04/2023 07:10	60	0,02	< 0,14 <sup>(1)</sup>	N.D.
18/04/2023 08:20	60	0,00	< 0,14 <sup>(1)</sup>	N.D.
18/04/2023 09:35	60	0,01	< 0,14 <sup>(1)</sup>	N.D.
18/04/2023 10:45	60	0,00	< 0,14 <sup>(1)</sup>	N.D.
18/04/2023 12:20	60	0,01	< 0,14 <sup>(1)</sup>	N.D.

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

**M(Xi)=** N.D.

**Mr=** N.D.

**s(Xi)=** N.D.

tn= 2,776


N° prove= 5

**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 [%]
<sup>(1)</sup> Valore inferiore al limite di rilevabilità strumentale
N.D. = Non Determinabile

**IAR = N.D.**

Analisi eseguite da: Lifeanalytics S.r.l. Via Morsasco, 71 00166 Roma	Punto di emissione: <b>Caldaia BONO 12,5 (E19)</b>	Riferimento: Rapporto di prova n° 23ER00055545/a  Roma, 16/06/2023
--	---	--

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	44 di 44
		Prot. n°	167c/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Caldaia BONO 12,5 (E19)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2023

<b>ALMA Petroli S.p.A.</b> Via Baiona, 195 48123, Ravenna (RA)	Parametro:  <b>COT</b>	Metodo di prova:  <b>UNI EN 12619:2013/EC1:2013</b>
--	------------------------------	---

Data e ora inizio campionamento	Durata	SME [mg/Nm <sup>3</sup> ]	RIF [mg/Nm <sup>3</sup> ]	Xi
18/04/2023 07:10	60	0,39	0,63	0,24
18/04/2023 08:20	60	0,35	0,84	0,49
18/04/2023 09:35	60	0,24	0,55	0,31
18/04/2023 10:45	60	0,08	0,56	0,48
18/04/2023 12:20	60	0,04	0,69	0,65

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

**M(Xi)=** 0,43

**Mr=** 0,65

**s(Xi)=** 0,16

tn= 2,776

N° prove= 5

**Ic=** 0,20

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= 2,90**

Analisi eseguite da: Lifeanalytics S.r.l. Via Morsasco, 71 00166 Roma	Punto di emissione:  <b>Caldaia BONO 12,5 (E19)</b>	Riferimento: Rapporto di prova n° 23ER00055546/a  Roma, 16/06/2023
--	---	--



LAB N° 0128 L  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

## RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005541/b

Roma, 16 giugno 2023

Spett.le  
**ALMA PETROLI S.p.A.**  
Stabilimento di Ravenna (RA)  
Via Baiona, 195  
**48123 – Ravenna (RA)**

Identificazione della prova	
Umidità	UNI EN 14790 :2017

Identificazione del punto di campionamento	
Stabilimento	ALMA PETROLI S.p.A.
Punto di emissione	Caldaia BONO 12,5 (E19)
Diametro camino [m]	1,1
Superficie camino [m <sup>2</sup> ]	0,9
Altezza del punto di prelievo dal suolo [m]	17,6

Personale che ha eseguito il campionamento	
Nome e Cognome	Qualifica
Cristian Esposito	Operatore Tecnico
Edoardo Fabris	Operatore Tecnico
Luca Gomiero	Operatore Tecnico

Descrizione delle condizioni operative e delle eventuali variazioni durante le misure <sup>(1)</sup>	
L'impianto era esercito a regime	
Condizioni ambientali in grado di influenzare il campionamento	Nessuna



LAB N° 0128 L  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

## RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005541/b

Caratteristiche dell'apparecchiatura di campionamento	
Strumento di misura della velocità	
Modello misuratore	DadoLAB – ST5
Diametro ugello [mm]	10
Dispositivi di misurazione della portata	Tubo di Pitot
Fattore di taratura del tubo di Pitot (K)	0,83

Data e ora inizio campionamento	Durata [min]	Volume campionato [Nm³]	H <sub>2</sub> O Frigorifero [ml]	H <sub>2</sub> O Drexel [ml]	H <sub>2</sub> O [%(v/v)]
18/04/2023 07:10	60	1,2060	180,00	5,00	16,04
18/04/2023 08:20	60	1,1760	171,00	8,80	15,99
18/04/2023 09:35	60	1,1580	171,00	8,90	16,21
18/04/2023 10:45	60	1,1700	179,00	9,10	16,68
18/04/2023 12:20	60	1,2120	189,00	8,90	16,90



LAB N° 0128 L  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

## RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005541/b

---

### Altre informazioni ritenute utili alla interpretazione dei risultati

---

<sup>(1)</sup> I dati sono stati forniti dai Responsabili dell'impianto.

*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.*

**Fine del rapporto di prova**

**Digitally Signed Document**

**Dott.ssa Valeria Santese**

Ordine Chimici e Fisici del Lazio Umbria Abruzzo Molise - N° 3466 Sez. A Chimico





LAB N° 0128 L  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

**RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005541/d**

Roma, 16 giugno 2023

Spett.le  
**ALMA PETROLI S.p.A.**  
Stabilimento di Ravenna (RA)  
Via Baiona, 195  
**48123 – Ravenna (RA)**

Identificazione della prova	
Portata	UNI EN ISO 16911:2013

Parametri ausiliari/necessari alla normalizzazione	
Temperatura, Pressione	UNI EN ISO 16911:2013
Umidità	UNI EN 14790 :2017

Identificazione del punto di campionamento	
Stabilimento	ALMA PETROLI S.p.A.
Punto di emissione	Caldaia BONO 12,5 (E19)
Diametro camino [m]	1,1
Superficie camino [m <sup>2</sup> ]	0,9
Altezza del punto di prelievo dal suolo [m]	17,6

Personale che ha eseguito il campionamento	
Nome e Cognome	Qualifica
Cristian Esposito	Operatore Tecnico
Edoardo Fabris	Operatore Tecnico
Luca Gomiero	Operatore Tecnico

Descrizione delle condizioni operative e delle eventuali variazioni durante le misure <sup>(1)</sup>	
L'impianto era esercito a regime	
Condizioni ambientali in grado di influenzare il campionamento	Nessuna





LAB N° 0128 L  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

## RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005541/d

Caratteristiche dell'apparecchiatura di campionamento	
Strumento di misura della velocità	
Modello misuratore	DadoLAB – ST5
Diametro ugello [mm]	10
Dispositivi di misurazione della portata	Tubo di Pitot
Fattore di taratura del tubo di Pitot (K)	0,83

RISULTATI						
Data e ora inizio campionamento	Durata [min]	Temperatura fumi [°C]	Pressione fumi [mbar]	H <sub>2</sub> O [% (v/v)]	Velocità fumi [m/s]	Portata [Nm <sup>3</sup> /h] <sup>(2)</sup>
17/04/2023 11:30	60	284,03	969,00	16,14	11,10	16.861
17/04/2023 12:45	60	290,28	971,00	16,48	10,10	15.203
17/04/2023 13:50	60	267,96	969,00	17,05	9,60	15.015
17/04/2023 15:00	60	281,89	972,00	16,60	9,40	14.378
18/04/2023 07:10	60	262,39	967,00	16,04	9,00	14.194

<sup>(2)</sup> I dati rilevati sono normalizzati (P=1013,25 mbar, T=273,15 K), espressi su base umida e riferiti al tenore di ossigeno effettivamente riscontrato nell'effluente gassoso



LAB N° 0128 L  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

## RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005541/d

---

### Altre informazioni ritenute utili alla interpretazione dei risultati

---

<sup>(1)</sup> I dati sono stati forniti dai Responsabili dell'impianto.

*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.*

**Fine del rapporto di prova**

**Digitally Signed Document**

**Dott.ssa Valeria Santese**

Ordine Chimici e Fisici del Lazio Umbria Abruzzo Molise - N° 3466 Sez. A Chimico

**RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005541/e**



LAB N° 0128 L  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Roma, 16 giugno 2023

Spett.le  
**ALMA PETROLI S.p.A.**  
Stabilimento di Ravenna (RA)  
Via Baiona, 195  
**48123 – Ravenna (RA)**

Identificazione della prova	
Temperatura, Pressione	UNI EN ISO 16911:2013

Identificazione del punto di campionamento	
Stabilimento	ALMA PETROLI S.p.A.
Punto di emissione	Caldaia BONO (E02)
Diametro camino [m]	0,92
Superficie camino [m <sup>2</sup> ]	0,66

Identificazione del punto di campionamento	
Stabilimento	ALMA PETROLI S.p.A.
Punto di emissione	Caldaia BONO 12,5 (E19)
Diametro camino [m]	1,1
Superficie camino [m <sup>2</sup> ]	0,9
Altezza del punto di prelievo dal suolo [m]	17,6

Descrizione delle condizioni operative e delle eventuali variazioni durante le misure <sup>(1)</sup>	
L'impianto era esercito a regime	
Condizioni ambientali in grado di influenzare il campionamento	Nessuna



**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](mailto:info.ecochimicaromana@lifeanalytics.it)

[www.lifeanalytics.it](http://www.lifeanalytics.it)



LAB N° 0128 L  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

## RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005541/e

Caratteristiche dell'apparecchiatura di campionamento	
Strumento di misura della velocità	
Modello misuratore	DadoLAB – ST5
Diametro ugello [mm]	10
Dispositivi di misurazione della portata	Tubo di Pitot
Fattore di taratura del tubo di Pitot (K)	0,83

RISULTATI			
Data e ora inizio campionamento	Durata [min]	Temperatura fumi [°C]	Pressione fumi [mbar]
17/04/2023 11:30	60	284,03	969,00
17/04/2023 12:45	60	290,28	971,00
17/04/2023 13:50	60	267,96	969,00
17/04/2023 15:00	60	281,89	972,00
18/04/2023 07:10	60	262,39	967,00

<sup>(2)</sup> I dati rilevati sono normalizzati (P=1013,25 mbar, T=273,15 K), espressi su base umida e riferiti al tenore di ossigeno effettivamente riscontrato nell'effluente gassoso



LAB N° 0128 L  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

## RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005541/e

---

### Altre informazioni ritenute utili alla interpretazione dei risultati

---

<sup>(1)</sup> I dati sono stati forniti dai Responsabili dell'impianto.

*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.*

**Fine del rapporto di prova**

**Digitally Signed Document**

**Dott.ssa Valeria Santese**

Ordine Chimici e Fisici del Lazio Umbria Abruzzo Molise - N° 3466 Sez. A Chimico



LAB N° 0128 L  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

## RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005541/c

Roma, 16 giugno 2023

Spett.le  
**ALMA PETROLI S.p.A.**  
Stabilimento di Ravenna (RA)  
Via Baiona, 195  
**48123 – Ravenna (RA)**

Identificazione della prova	
Ossigeno	UNI EN 14789:2017

Parametri ausiliari/necessari alla normalizzazione	
Umidità (H <sub>2</sub> O)	UNI EN 14790:2017

Identificazione del punto di campionamento	
Stabilimento	ALMA PETROLI S.p.A.
Punto di emissione	Caldaia BONO 12,5 (E19)
Diametro camino [m]	1,1
Superficie camino [m <sup>2</sup> ]	0,9
Altezza del punto di prelievo dal suolo [m]	17,6

Personale che ha eseguito il campionamento	
Nome e Cognome	Qualifica
Cristian Esposito	Operatore Tecnico
Edoardo Fabris	Operatore Tecnico
Luca Gomiero	Operatore Tecnico

Descrizione delle condizioni operative e delle eventuali variazioni durante le misure <sup>(1)</sup>	
L'impianto era esercito a regime	
Condizioni ambientali in grado di influenzare il campionamento	Nessuna



## RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005541/c

<i>Risultati delle prove</i>				
Data e ora di campionamento	Durata del prelievo [min]	H <sub>2</sub> O [% (v/v)]	O <sub>2</sub> [% (v/v)] <sup>(2)</sup>	O <sub>2</sub> [% (v/v)] <sup>(3)</sup>
18/04/2023 07:10	60	16,04	3,41	4,06 ± 0,30 <sup>(4)</sup>
18/04/2023 08:20	60	15,99	3,37	4,01 ± 0,29 <sup>(4)</sup>
18/04/2023 09:35	60	16,21	3,14	3,75 ± 0,28 <sup>(4)</sup>
18/04/2023 10:45	60	16,68	3,07	3,68 ± 0,27 <sup>(4)</sup>
18/04/2023 12:20	60	16,90	3,05	3,67 ± 0,27 <sup>(4)</sup>
<sup>(2)</sup> I dati rilevati sono espressi su base umida.				
<sup>(3)</sup> I dati rilevati sono espressi su base secca				
<sup>(4)</sup> Incertezza estesa "U <sub>(k=2; p=0,95; m=1)</sub> ".				





LAB N° 0128 L  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

## RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005541/c

---

### Altre informazioni ritenute utili alla interpretazione dei risultati

---

<sup>(1)</sup> I dati sono stati forniti dai Responsabili dell'impianto.

*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.*

**Fine del rapporto di prova**

**Digitally Signed Document**

**Dott.ssa Valeria Santese**

Ordine Chimici e Fisici del Lazio Umbria Abruzzo Molise - N° 3466 Sez. A Chimico



**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](mailto:info.ecochimicaromana@lifeanalytics.it)

[www.lifeanalytics.it](http://www.lifeanalytics.it)



LAB N° 0128 L  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

**RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005542/a**

Roma, 16 giugno 2023

Spett.le

**ALMA PETROLI S.p.A.**  
Stabilimento di Ravenna (RA)  
Via Baiona, 195  
**48123 – Ravenna (RA)**

Identificazione della prova	
Monossido di Carbonio (CO)	UNI EN 15058:2017

Parametri ausiliari/necessari alla normalizzazione	
Umidità (H <sub>2</sub> O)	UNI EN 14790:2017
Ossigeno (O <sub>2</sub> )	UNI EN 14789:2017

Identificazione del punto di campionamento	
Stabilimento	ALMA PETROLI S.p.A.
Punto di emissione	Caldaia BONO 12,5 (E19)
Diametro camino [m]	1,1
Superficie camino [m <sup>2</sup> ]	0,9
Altezza del punto di prelievo dal suolo [m]	17,6

Personale che ha eseguito il campionamento	
Nome e Cognome	Qualifica
Cristian Esposito	Operatore Tecnico
Edoardo Fabris	Operatore Tecnico
Luca Gomiero	Operatore Tecnico

Descrizione delle condizioni operative e delle eventuali variazioni durante le misure <sup>(1)</sup>	
L'impianto era esercito a regime	
Condizioni ambientali in grado di influenzare il campionamento	Nessuna





LAB N° 0128 L  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

## RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005542/a

Risultati delle prove					
Data e ora di campionamento	Durata del prelievo [min]	H <sub>2</sub> O [% (v/v)]	O <sub>2</sub> [% (v/v)] <sup>(2)</sup>	CO [mg/Nm <sup>3</sup> ] <sup>(3)</sup>	CO [mg/Nm <sup>3</sup> ] <sup>(4)</sup>
18/04/2023 07:10	60	16,04	4,06	0,69	0,87 ± 0,12 <sup>(5)</sup>
18/04/2023 08:20	60	15,99	4,01	0,55	0,69 ± 0,09 <sup>(5)</sup>
18/04/2023 09:35	60	16,21	3,75	0,46	0,57 ± 0,08 <sup>(5)</sup>
18/04/2023 10:45	60	16,68	3,68	0,47	0,59 ± 0,08 <sup>(5)</sup>
18/04/2023 12:20	60	16,90	3,67	0,56	0,70 ± 0,09 <sup>(5)</sup>
<sup>(2)</sup> I dati rilevati sono espressi su base secca. <sup>(3)</sup> I dati rilevati sono normalizzati (P=1.013,25 mbar, T=273,15 K), espressi su base umida e riferiti al tenore di ossigeno effettivamente riscontrato nell'effluente gassoso <sup>(4)</sup> I dati rilevati sono normalizzati (P=1.013,25 mbar, T=273,15 K), espressi su base secca e riferiti ad un tenore di ossigeno dell'3% [v/v]. <sup>(5)</sup> Incertezza estesa "U <sub>(k=2; p=0,95; m=1)</sub> ".					



**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](mailto:info.ecochimicaromana@lifeanalytics.it)

[www.lifeanalytics.it](http://www.lifeanalytics.it)



LAB N° 0128 L  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

## RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005542/a

---

### Altre informazioni ritenute utili alla interpretazione dei risultati

---

<sup>(1)</sup> I dati sono stati forniti dai Responsabili dell'impianto.

*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.*

**Fine del rapporto di prova**

**Digitally Signed Document**

**Dott.ssa Valeria Santese**

Ordine Chimici e Fisici del Lazio Umbria Abruzzo Molise - N° 3466 Sez. A Chimico



**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](mailto:info.ecochimicaromana@lifeanalytics.it)

[www.lifeanalytics.it](http://www.lifeanalytics.it)



LAB N° 0128 L  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

## RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005543/b

Roma, 16 giugno 2023

Spett.le  
**ALMA PETROLI S.p.A.**  
Stabilimento di Ravenna (RA)  
Via Baiona, 195  
**48123 – Ravenna (RA)**

Identificazione della prova	
Ossidi di Azoto (come NO <sub>2</sub> )	UNI EN 1479:2017

Parametri ausiliari/necessari alla normalizzazione	
Umidità (H <sub>2</sub> O)	UNI EN 14790:2017
Ossigeno (O <sub>2</sub> )	UNI EN 14789:2017

Identificazione del punto di campionamento	
Stabilimento	ALMA PETROLI S.p.A.
Punto di emissione	Caldaia BONO 12,5 (E19)
Diametro camino [m]	1,1
Superficie camino [m <sup>2</sup> ]	0,9
Altezza del punto di prelievo dal suolo [m]	17,6

Personale che ha eseguito il campionamento	
Nome e Cognome	Qualifica
Cristian Esposito	Operatore Tecnico
Edoardo Fabris	Operatore Tecnico
Luca Gomiero	Operatore Tecnico

Descrizione delle condizioni operative e delle eventuali variazioni durante le misure <sup>(1)</sup>	
L'impianto era esercito a regime	
Condizioni ambientali in grado di influenzare il campionamento	Nessuna



## RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005543/b

Risultati delle prove					
Data e ora di campionamento	Durata del prelievo [min]	H <sub>2</sub> O [% (v/v)]	O <sub>2</sub> [% (v/v)] <sup>(2)</sup>	NO <sub>x</sub> [mg/Nm <sup>3</sup> ] <sup>(3)</sup>	NO <sub>x</sub> [mg/Nm <sup>3</sup> ] <sup>(4)</sup>
17/04/2023 11:30	60	16,14	3,93	192,50	242 ± 11 <sup>(5)</sup>
17/04/2023 12:45	60	16,48	3,72	167,17	209 ± 10 <sup>(5)</sup>
17/04/2023 13:50	60	17,05	3,51	164,35	204 ± 10 <sup>(5)</sup>
17/04/2023 15:00	60	16,60	3,75	162,96	204 ± 10 <sup>(5)</sup>
18/04/2023 07:10	60	16,04	4,06	167,35	212 ± 10 <sup>(5)</sup>

<sup>(2)</sup> I dati rilevati sono espressi su base secca.

<sup>(3)</sup> I dati rilevati sono normalizzati (P=1.013,25 mbar, T=273,15 K), espressi su base umida e riferiti al tenore di ossigeno effettivamente riscontrato nell'effluente gassoso

<sup>(4)</sup> I dati rilevati sono normalizzati (P=1.013,25 mbar, T=273,15 K), espressi su base secca e riferiti ad un tenore di ossigeno dell'3% [v/v].

<sup>(5)</sup> Incertezza estesa "U<sub>(k=2; p=0,95; m=1)</sub>".



LAB N° 0128 L  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

## RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005543/b

---

### Altre informazioni ritenute utili alla interpretazione dei risultati

---

<sup>(1)</sup> I dati sono stati forniti dai Responsabili dell'impianto.

*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.*

**Fine del rapporto di prova**

**Digitally Signed Document**

**Dott.ssa Valeria Santese**

Ordine Chimici e Fisici del Lazio Umbria Abruzzo Molise - N° 3466 Sez. A Chimico



**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](mailto:info.ecochimicaromana@lifeanalytics.it)

[www.lifeanalytics.it](http://www.lifeanalytics.it)



LAB N° 0128 L  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

## RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005544/a

Roma, 16 giugno 2023

Spett.le  
**ALMA PETROLI S.p.A.**  
Stabilimento di Ravenna (RA)  
Via Baiona, 195  
**48123 – Ravenna (RA)**

Identificazione della prova	
Biossido di Zolfo (SO <sub>2</sub> )	UNI EN 14791:2017 cap.9.2

Parametri ausiliari/necessari alla normalizzazione	
Umidità (H <sub>2</sub> O)	UNI EN 14790:2017
Ossigeno (O <sub>2</sub> )	UNI EN 14789:2017

Identificazione del punto di campionamento	
Stabilimento	ALMA PETROLI S.p.A.
Punto di emissione	Caldaia BONO 12,5 (E19)
Diametro camino [m]	1,1
Superficie camino [m <sup>2</sup> ]	0,9
Altezza del punto di prelievo dal suolo [m]	17,6

Personale che ha eseguito il campionamento	
Nome e Cognome	Qualifica
Cristian Esposito	Operatore Tecnico
Edoardo Fabris	Operatore Tecnico
Luca Gomiero	Operatore Tecnico

Descrizione delle condizioni operative e delle eventuali variazioni durante le misure <sup>(1)</sup>	
L'impianto era esercito a regime	
Condizioni ambientali in grado di influenzare il campionamento	Nessuna





## RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005544/a

<i>Caratteristiche delle apparecchiature di campionamento</i>		
Denominazione	Numero	Materiale
Sonda di campionamento riscaldata	1	Titanio
Separatore di particelle riscaldato	1	Lana di quarzo
Linea di collegamento riscaldata	1	PTFE
Assorbitori a gorgogliamento	2	Vetro
Assorbitore a gorgogliamento di protezione (facoltativo)	1	Vetro
Cartuccia con essiccante	1	Gel di silice
Pompa	1	---
Flussimetro	1	PTFE

N. Prova	Data e ora inizio campionamento	Durata [min]	Volume campionato [Nm <sup>3</sup> ]	N° Codice Campione	Data ricevimento /accettazione campioni	Data di analisi
1	18/04/2023 07:10	60	0,1806	23ER0005544/01	21/04/2023	03/05/2023
2	18/04/2023 08:20	60	0,1794	23ER0005544/02		
3	18/04/2023 09:35	60	0,1734	23ER0005544/03		
4	18/04/2023 10:45	60	0,1920	23ER0005544/04		
5	18/04/2023 12:20	60	0,1776	23ER0005544/05		



**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](mailto:info.ecochimicaromana@lifeanalytics.it)

[www.lifeanalytics.it](http://www.lifeanalytics.it)

## RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005544/a

Risultati delle prove					
Data e ora di campionamento	Durata del prelievo [min]	H <sub>2</sub> O [% (v/v)]	O <sub>2</sub> [% (v/v)] <sup>(2)</sup>	SO <sub>2</sub> [mg/Nm <sup>3</sup> ] <sup>(3)</sup>	SO <sub>2</sub> [mg/Nm <sup>3</sup> ] <sup>(4)</sup>
18/04/2023 07:10	60	16,04	4,06	0,71	0,90 ± 0,07 <sup>(5)</sup>
18/04/2023 08:20	60	15,99	4,01	0,28	0,35 ± 0,03 <sup>(5)</sup>
18/04/2023 09:35	60	16,21	3,75	0,39	0,49 ± 0,04 <sup>(5)</sup>
18/04/2023 10:45	60	16,68	3,68	0,39	0,49 ± 0,04 <sup>(5)</sup>
18/04/2023 12:20	60	16,90	3,67	0,32	0,40 ± 0,03 <sup>(5)</sup>
<sup>(2)</sup> I dati rilevati sono espressi su base secca. <sup>(3)</sup> I dati rilevati sono normalizzati (P=1.013,25 mbar, T=273,15 K), espressi su base umida e riferiti al tenore di ossigeno effettivamente riscontrato nell'effluente gassoso <sup>(4)</sup> I dati rilevati sono normalizzati (P=1.013,25 mbar, T=273,15 K), espressi su base secca e riferiti ad un tenore di ossigeno dell'3% [v/v]. <sup>(5)</sup> Incertezza estesa "U <sub>(k=2; p=0,95; m=1)</sub> ".					



LAB N° 0128 L  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

## RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005544/a

---

### Altre informazioni ritenute utili alla interpretazione dei risultati

---

<sup>(1)</sup> I dati sono stati forniti dai Responsabili dell'impianto.

*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.*

**Fine del rapporto di prova**

**Digitally Signed Document**

**Dott.ssa Valeria Santese**

Ordine Chimici e Fisici del Lazio Umbria Abruzzo Molise - N° 3466 Sez. A Chimico



**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](mailto:info.ecochimicaromana@lifeanalytics.it)

[www.lifeanalytics.it](http://www.lifeanalytics.it)



LAB N° 0128 L  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

## RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005545/a

Roma, 16 giugno 2023

Spett.le  
**ALMA PETROLI S.p.A.**  
Stabilimento di Ravenna (RA)  
Via Baiona, 195  
**48123 – Ravenna (RA)**

Identificazione della prova	
Acido Cloridrico (HCl)	UNI EN 1911:2010 + UNI EN ISO 10304-1:2009

Parametri ausiliari/necessari alla normalizzazione	
Umidità (H <sub>2</sub> O)	UNI EN 14790:2017
Ossigeno (O <sub>2</sub> )	UNI EN 14789:2017

Identificazione del punto di campionamento	
Stabilimento	ALMA PETROLI S.p.A.
Punto di emissione	Caldaia BONO 12,5 (E19)
Diametro camino [m]	1,1
Superficie camino [m <sup>2</sup> ]	0,9
Altezza del punto di prelievo dal suolo [m]	17,6

Personale che ha eseguito il campionamento	
Nome e Cognome	Qualifica
Cristian Esposito	Operatore Tecnico
Edoardo Fabris	Operatore Tecnico
Luca Gomiero	Operatore Tecnico

Descrizione delle condizioni operative e delle eventuali variazioni durante le misure <sup>(1)</sup>	
L'impianto era esercito a regime	
Condizioni ambientali in grado di influenzare il campionamento	Nessuna



## RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005545/a

<i>Caratteristiche delle apparecchiature di campionamento</i>		
Denominazione	Numero	Materiale
Sonda di campionamento riscaldata	1	Titanio
Separatore di particelle riscaldato	1	Lana di quarzo
Linea di collegamento riscaldata	1	PTFE
Assorbitori a gorgogliamento	2	Vetro
Assorbitore a gorgogliamento di protezione (facoltativo)	1	Vetro
Cartuccia con essiccante	1	Gel di silice
Pompa	1	---
Flussimetro	1	PTFE

N. Prova	Data e ora inizio campionamento	Durata [min]	Volume campionato [Nm <sup>3</sup> ]	N° Codice Campione	Data ricevimento /accettazione campioni	Data di analisi
1	18/04/2023 07:10	60	0,1530	23ER0005545/01	21/04/2023	03/05/2023
2	18/04/2023 08:20	60	0,1494	23ER0005545/02		
3	18/04/2023 09:35	60	0,1506	23ER0005545/03		
4	18/04/2023 10:45	60	0,1518	23ER0005545/04		
5	18/04/2023 12:20	60	0,1506	23ER0005545/05		



**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](mailto:info.ecochimicaromana@lifeanalytics.it)

[www.lifeanalytics.it](http://www.lifeanalytics.it)

## RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005545/a

Risultati delle prove					
Data e ora di campionamento	Durata del prelievo [min]	H <sub>2</sub> O [%(v/v)]	O <sub>2</sub> [%(v/v)] <sup>(2)</sup>	HCl [mg/Nm <sup>3</sup> ] <sup>(3)</sup>	HCl [mg/Nm <sup>3</sup> ] <sup>(4)</sup>
18/04/2023 07:10	60	16,04	4,06	< 0,14 <sup>(5)</sup>	< 0,18 ± n.a. <sup>(6)</sup>
18/04/2023 08:20	60	15,99	4,01	< 0,14 <sup>(5)</sup>	< 0,18 ± n.a. <sup>(6)</sup>
18/04/2023 09:35	60	16,21	3,75	< 0,14 <sup>(5)</sup>	< 0,17 ± n.a. <sup>(6)</sup>
18/04/2023 10:45	60	16,68	3,68	< 0,14 <sup>(5)</sup>	< 0,17 ± n.a. <sup>(6)</sup>
18/04/2023 12:20	60	16,90	3,67	< 0,14 <sup>(5)</sup>	< 0,17 ± n.a. <sup>(6)</sup>
<sup>(2)</sup> I dati rilevati sono espressi su base secca. <sup>(3)</sup> I dati rilevati sono normalizzati (P=1.013,25 mbar, T=273,15 K), espressi su base umida e riferiti al tenore di ossigeno effettivamente riscontrato nell'effluente gassoso <sup>(4)</sup> I dati rilevati sono normalizzati (P=1.013,25 mbar, T=273,15 K), espressi su base secca e riferiti ad un tenore di ossigeno dell'3% [v/v]. <sup>(5)</sup> Valeri inferiore al limite di rilevabilità strumentale. <sup>(6)</sup> n.a. = non applicabile per valori al di sotto del limite di rilevabilità del metodo.					



LAB N° 0128 L  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

## RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005545/a

---

### Altre informazioni ritenute utili alla interpretazione dei risultati

---

<sup>(1)</sup> I dati sono stati forniti dai Responsabili dell'impianto.

*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.*

**Fine del rapporto di prova**

**Digitally Signed Document**

**Dott.ssa Valeria Santese**

Ordine Chimici e Fisici del Lazio Umbria Abruzzo Molise - N° 3466 Sez. A Chimico



**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](mailto:info.ecochimicaromana@lifeanalytics.it)

[www.lifeanalytics.it](http://www.lifeanalytics.it)



LAB N° 0128 L  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

## RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005546/a

Roma, 16 giugno 2023

Spett.le  
**ALMA PETROLI S.p.A.**  
Stabilimento di Ravenna (RA)  
Via Baiona, 195  
**48123 – Ravenna (RA)**

Identificazione della prova	
Carbonio Organico Totale (COT)	UNI EN 12619:2013/EC1:2013

Parametri ausiliari/necessari alla normalizzazione	
Umidità (H <sub>2</sub> O)	UNI EN 14790:2017
Ossigeno (O <sub>2</sub> )	UNI EN 14789:2017

Identificazione del punto di campionamento	
Stabilimento	ALMA PETROLI S.p.A.
Punto di emissione	Caldaia BONO 12,5 (E19)
Diametro camino [m]	1,1
Superficie camino [m <sup>2</sup> ]	0,9
Altezza del punto di prelievo dal suolo [m]	17,6

Personale che ha eseguito il campionamento	
Nome e Cognome	Qualifica
Cristian Esposito	Operatore Tecnico
Edoardo Fabris	Operatore Tecnico
Luca Gomiero	Operatore Tecnico

Descrizione delle condizioni operative e delle eventuali variazioni durante le misure <sup>(1)</sup>	
L'impianto era esercito a regime	
Condizioni ambientali in grado di influenzare il campionamento	Nessuna





## RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005546/a

Caratteristiche delle apparecchiature di campionamento	
Modello Analizzatore	PCF Elettronica – FID Portatile
Intervallo di misura	100 mg/Nm <sup>3</sup>
Limite di rilevabilità	0,4 mg/Nm <sup>3</sup>
Tempo di risposta	< 1 minuto

Risultati delle prove					
Data e ora di campionamento	Durata del prelievo [min]	H <sub>2</sub> O [% (v/v)]	O <sub>2</sub> [% (v/v)] <sup>(2)</sup>	COT [mg/Nm <sup>3</sup> ] <sup>(3)</sup>	COT [mg/Nm <sup>3</sup> ] <sup>(4)</sup>
18/04/2023 07:10	60	16,04	4,06	0,63	0,80 ± 0,07 <sup>(5)</sup>
18/04/2023 08:20	60	15,99	4,01	0,84	1,06 ± 0,08 <sup>(5)</sup>
18/04/2023 09:35	60	16,21	3,75	0,55	0,68 ± 0,05 <sup>(5)</sup>
18/04/2023 10:45	60	16,68	3,68	0,56	0,70 ± 0,05 <sup>(5)</sup>
18/04/2023 12:20	60	16,90	3,67	0,69	0,86 ± 0,07 <sup>(5)</sup>

<sup>(2)</sup> I dati rilevati sono espressi su base secca.

<sup>(3)</sup> I dati rilevati sono normalizzati (P=1.013,25 mbar, T=273,15 K), espressi su base umida e riferiti al tenore di ossigeno effettivamente riscontrato nell'effluente gassoso

<sup>(4)</sup> I dati rilevati sono normalizzati (P=1.013,25 mbar, T=273,15 K), espressi su base secca e riferiti ad un tenore di ossigeno dell'3% [v/v].

<sup>(5)</sup> Incertezza estesa "U<sub>(k=2; p=0,95; m=1)</sub>".



LAB N° 0128 L  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

## RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005546/a

---

### Altre informazioni ritenute utili alla interpretazione dei risultati

---

<sup>(1)</sup> I dati sono stati forniti dai Responsabili dell'impianto.

*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.*

**Fine del rapporto di prova**

**Digitally Signed Document**

**Dott.ssa Valeria Santese**

Ordine Chimici e Fisici del Lazio Umbria Abruzzo Molise - N° 3466 Sez. A Chimico



**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](mailto:info.ecochimicaromana@lifeanalytics.it)

[www.lifeanalytics.it](http://www.lifeanalytics.it)