


VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI

presso

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

Forno F102a (E05)

Aprile 2023

 ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	1 di 44
		Prot. n°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2022

INDICE

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

ALLEGATO

RAPPORTI DI PROVA

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

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

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°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2022

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 sul Forno F102A (E05), 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 11 e 12 aprile 2023.

Il 12 e il 13 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°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2022

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°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2022

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°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2022

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 (O₂) e/o un contaminante (NO_x, CO, COT ecc.), secondo l'iter di seguito specificato:

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

 ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	6 di 44
		Prot. n°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2022

- 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°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2022

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

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

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

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

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

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

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

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

 ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	8 di 44
		Prot. n°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2022

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:

$$Y_i = a + B \cdot (X_i - X_Z)$$

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°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2022

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°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2022

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°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2022

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°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2022

significativamente più elevati di quelli riscontrati oggi, tanto da poter trascurare le incertezze delle tecniche utilizzate come metodo di riferimento. Ad oggi a seguito della drastica riduzione dei valori limite in emissione il valore dell'incertezza delle misure nel computo della determinazione dell'Indice di Accuratezza Relativo non può più essere trascurata.

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

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°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2022

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	Forno F102a (E05)
Forma Camino	Cilindrica
Diametro interno camino	1,06 m
Altezza sbocco camino da terra	34,2 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°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2022

SCHEDA TECNICA 4 - CONDIZIONI OPERATIVE DELL'IMPIANTO
--

ALIMENTAZIONE MEDIA CALDAIA DURANTE I TEST		
	11/04/2023	12/04/2023
Ore giornaliere di esercizio (h/giorno)	23	24
Metano [kg/h]	377	376

 ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	15 di 44
		Prot. n°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2022

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°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2022

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 ₂ di O ₂
	MultiFID14	Analizzatore estrattivo a misura diretta per il COT

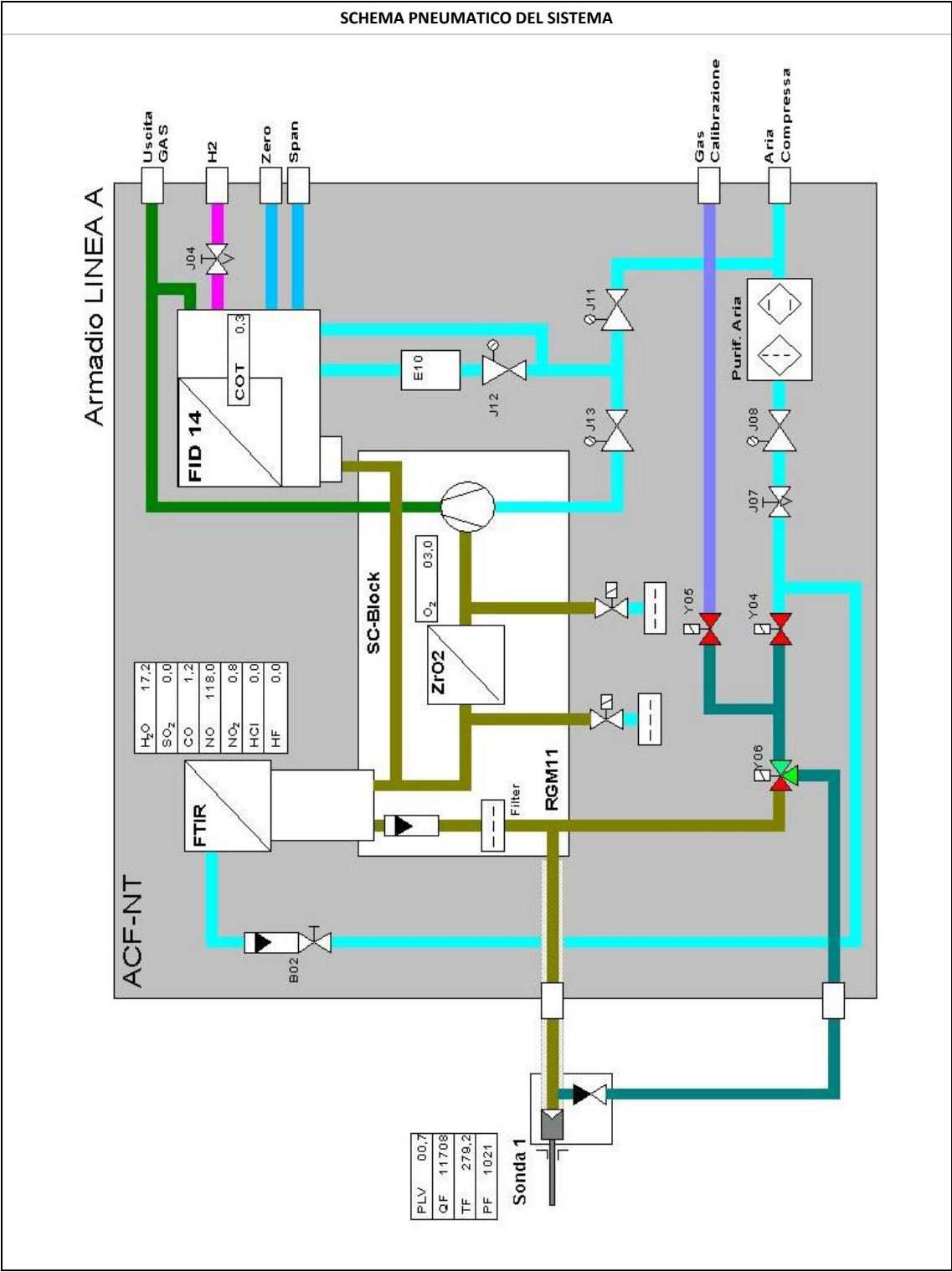
SOFTWARE DI ACQUISIZIONE DATI	
Frequenza disponibilità dati	Minuto, orari.


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 ₂ . 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 ₂ O, CO, NO, NO ₂ , SO ₂ HCl
				O ₂
				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 ₂	ZrO ₂	25 % (v/v)
		ACF-NT		H ₂ O	FTIR	30 % (v/v)
				CO		75 mg/Nm ³
				NO		240 mg/Nm ³
				NO ₂		40 mg/Nm ³
				HCl		15 mg/Nm ³
				SO ₂		360 mg/Nm ³
		Multifid14		COT	FID	30 mg/Nm ³



 ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	18 di 44
		Prot. n°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2022

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


Parametri sottoposti al test	Metodo di prova
CO	UNI EN 15058:2017
NO _x	UNI EN 14792:2017
COT	UNI EN 12619:2013/EC1:2013
SO ₂	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 ₂	UNI EN 14789:2017
H ₂ 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 ₂	Volumetrico	Solo campionamento
DadoLab	ST5 ⁽¹⁾	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 ³
HORIBA	PG250 ⁽²⁾	O ₂	Sensore paramagnetico	25 %(v/v)
		CO	NDIR	100 ppm
		NO _x	Chemiluminescenza	200 ppm

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

⁽²⁾ La determinazione degli ossidi di azoto (NO_x) come somma dei composti NO e NO₂, è stata effettuata utilizzando un convertitore catalitico NO₂/NO, che trasforma il biossido di azoto in monossido, antepoendolo all'analizzatore di NO, e ne permette la determinazione come tale. Il risultato finale è stato poi espresso come NO₂.

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

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina19 di 44
		Prot. n°167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		Rev.00
CLIENTEALMA PETROLI S.P.A.	PressoStabilimento di Ravenna (RA)	Data16/06/2022

SCHEDA TECNICA 8 - NORME E METODI DI RIFERIMENTO

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


PARAMETRO	NORMA	DESCRIZIONE
Umidità (H ₂ O)	UNI EN 14790:2017	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione del vapore acqueo in condotti
Ossigeno (O ₂)	UNI EN 14789:2017	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in volume di ossigeno (O ₂) - Metodo di riferimento - Paramagnetismo
Monossido di carbonio (CO)	UNI EN 15058:2017	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di monossido di carbonio (CO) - Metodo di riferimento: spettrometria a infrarossi non dispersiva
Biossido di zolfo (SO ₂)	UNI EN 14791:2017 cap.9.2	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di biossido di zolfo (SO ₂) - Metodo di riferimento
Ossidi di azoto (NO _x)	UNI EN 14792:2017	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di ossidi di azoto (NO _x) - Metodo di riferimento: Chemiluminescenza
Acido cloridrico (HCl)	UNI EN 1911:2010 + UNI EN ISO 10304-1:2009	Emissioni da fonte fissa - Metodo manuale per la determinazione dell'HCl
Carbonio Organico Totale (COT)	UNI EN 12619:2013/EC1:2013	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	UNI EN ISO 16911-1:2013 (Annex A)	Misure alle emissioni: determinazione della velocità e della portata di flussi gassosi convogliati per mezzo del tubo di Pitot.
Temperatura - Pressione	UNI EN ISO 16911-1:2013 (Annex A)	Misure alle emissioni: determinazione della velocità e della portata di flussi gassosi convogliati per mezzo del tubo di Pitot.

LIMITE DI RILEVABILITA' DEI METODI DI RIFERIMENTO

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

Parametro	Limite Rilev. Strumentale
O ₂	0,08 % del fondo scala strumentale
CO	0,52 % del fondo scala strumentale
NO _x	0,08 % del fondo scala strumentale
SO ₂ , HCl	Dipendente dal volume campionato
COT	0,4 mg/Nm ³

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°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2022

di L.R..

Relativamente ai metodi in discontinuo, essendo il risultato finale determinato, in termini generali, come un rapporto tra una quantità (per es. μg di ione 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°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2022

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°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2022

PREMISURAZIONI – VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE DI PRELIEVO

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

Sezione di prelievo (Forma Cilindrica)	Diametro interno	Diametro Idraulico	Ultima discontinuità a monte della sezione di prelievo	Prima discontinuità a valle della sezione di prelievo ^(*)	Diametri idraulici “liberi” a monte	Diametri idraulici “liberi” a valle
	(m)	(m)	(m)	(m)		
Verifica in Campo	1,06	1,06	33,90	0,30	31,98	0,28
SME						

^(*) Sbocco in atmosfera.

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

 ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	23 di 44
		Prot. n°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2022


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

DETERMINAZIONE DELL'OMOGENEITA' PARAMETRO O ₂				
Diametro	Affondamento [cm]	$c_{grid} O_2$ % (v/v)	$c_{ref} O_2$ % (v/v)	c_{grid} / c_{ref} [%]
1	16	4,14	4,01	103,2
	90	4,13	4,26	97,1
Test dell'omogeneità $(s_{grid}/s_{ref})^2$ 0,19 $F_{N-1;N-1;0,95}$ --- 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) U _{pos} ≤ 0,5 U _{perm} ? --- Tipologia di campionamento qualunque punto Punto rappresentativo --- c_{grid} / c_{ref} al punto rappresentativo --- I dati rilevati sono espressi su base umida.				
2	16	4,08	4,0	102,4
	90	4,02	4,1	97,9
Valore medio		4,1	4,1	100,1
Deviazione standard		s_{grid} 0,1	s_{ref} 0,1	
Numero di misurazioni		4		
Gradi di libertà		3		

DETERMINAZIONE DELL'OMOGENEITA' PARAMETRO INQUINANTE NO _x				
Diametro	Affondamento [cm]	$c_{grid} NO_x$ [mg/Nm ³]	$c_{ref} NO_x$ [mg/Nm ³]	c_{grid} / c_{ref} [%]
1	16	52,84	58,20	90,8
	90	51,81	57,86	89,5
Test dell'omogeneità $(s_{grid}/s_{ref})^2$ 0,52 $F_{N-1;N-1;0,95}$ --- L'effluente gassoso è omogeneo s_{pos} --- Massima incertezza richiesta ELV 200 mg/Nm ³ P 20 [%] U _{perm} 40,0 mg/Nm ³ t _{N-1;0,95} --- U _{pos} --- mg/Nm ³ U _{pos} ≤ 0,5 U _{perm} ? --- Tipologia di campionamento qualunque punto Punto rappresentativo --- c_{grid} / c_{ref} al punto rappresentativo --- Valori di concentrazione NO _x espressi su base umida e normalizzati rispetto a temperatura e pressione.				
2	16	52,60	57,8	91,0
	90	51,96	56,6	91,8
Valore medio		52,3	57,6	90,8
Deviazione standard		s_{grid} 0,5	s_{ref} 0,7	
Numero di misurazioni		4		
Gradi di libertà		3		

(*) La verifica di omogeneità del punto di prelievo fa riferimento alla relazione tecnica prot. 209a/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°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2022


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
F102a (E05)	O ₂	1,009	0,438	1,633	sì
	H ₂ O	1,009	-0,074	0,843	sì
	NO	0,997	-0,808	0,654	sì
	NO ₂	0,969	0,533	3,307	sì
	SO ₂	1,010	-0,151	0,082	sì
	CO	1,006	0,554	1,499	sì
	HCl	0,949	0,289	4,450	sì
	COT	1,035	0,042	0,361	sì

⁽¹⁾ 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°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2022

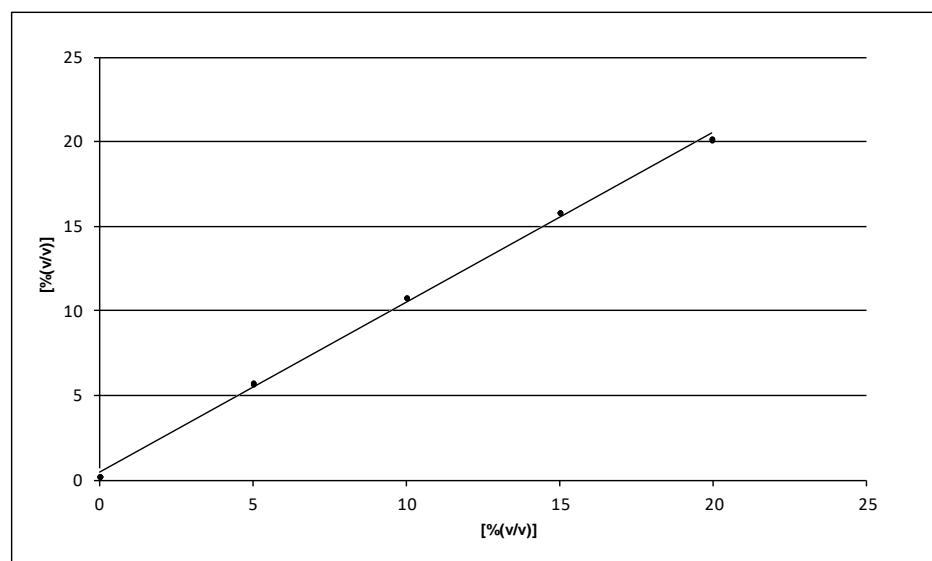
Data di esecuzione:	12-13/04/23
Cliente:	ALMA PETROLI (FTIR B LINEA FORNI F102 E F102A)
Impianto:	RAVENNA
Parametro:	O ₂
Analizzatore:	ACF-NT
S/N analizzatore	3.348886.7
Fondo scala impostato:	25 [% (v/v)]

Bombola:	SIAD LIFEANALYTICS
n° serie	S1864855
Composizione	19,95 [% (v/v)]
Scadenza Bombola	13/10/2026

Livello	Valore di riferimento	Ripetizioni			Y	d _c	d _{c,rel}	Esito
		1	2	3				
0	0,00	0,24	0,25	0,24	0,243	-0,194	-0,778	OK
1	5,00	5,74	5,75	5,68	5,723	0,241	0,965	OK
2	10,00	10,80	10,83	10,79	10,807	0,280	1,121	OK
3	15,00	15,85	15,86	15,83	15,847	0,276	1,103	OK
4	19,95	20,19	20,13	20,15	20,157	-0,408	-1,633	OK
Replica 0	0,00	0,24	0,25	0,24	0,243	-0,194	-0,778	OK

n _{totale}	18
B=	1,009
A=	0,438


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



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

per esecuzione

OT in Campo

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	26 di 44
		Prot. n°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2022

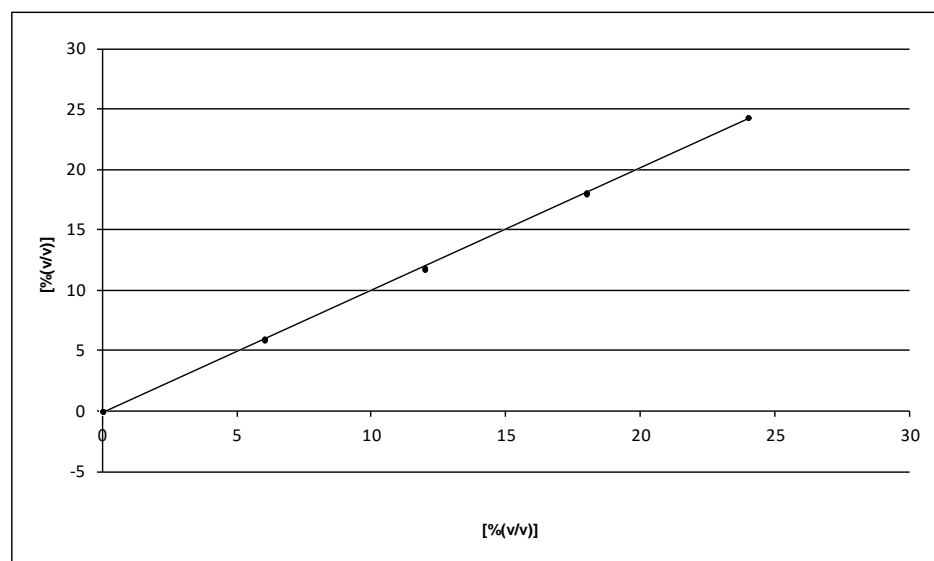
Data di esecuzione:	12-13/04/23
Cliente:	ALMA PETROLI (FTIR B LINEA FORNI F102 E F102A)
Impianto:	RAVENNA
Parametro:	H2O
Analizzatore:	ACF-NT
S/N analizzatore	3.348886.7
Fondo scala impostato:	30 [% (v/v)]

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

Livello	Valore di riferimento	Ripetizioni			Y	d _c	d _{c,rel}	Esito
		1	2	3				
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,074	0,247	OK
1	6,00	5,95	5,92	6,02	5,963	-0,016	-0,053	OK
2	12,00	11,75	11,88	11,71	11,780	-0,253	-0,843	OK
3	18,00	18,00	18,09	18,05	18,047	-0,040	-0,132	OK
4	24,00	24,27	24,31	24,32	24,300	0,160	0,534	OK
Replica 0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,074	0,247	OK

n _{totale}	18
B=	1,009
A=	-0,074

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



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

per esecuzione

OT in Campo

 ●●● analytics ● una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	27 di 44
		Prot. n°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2022

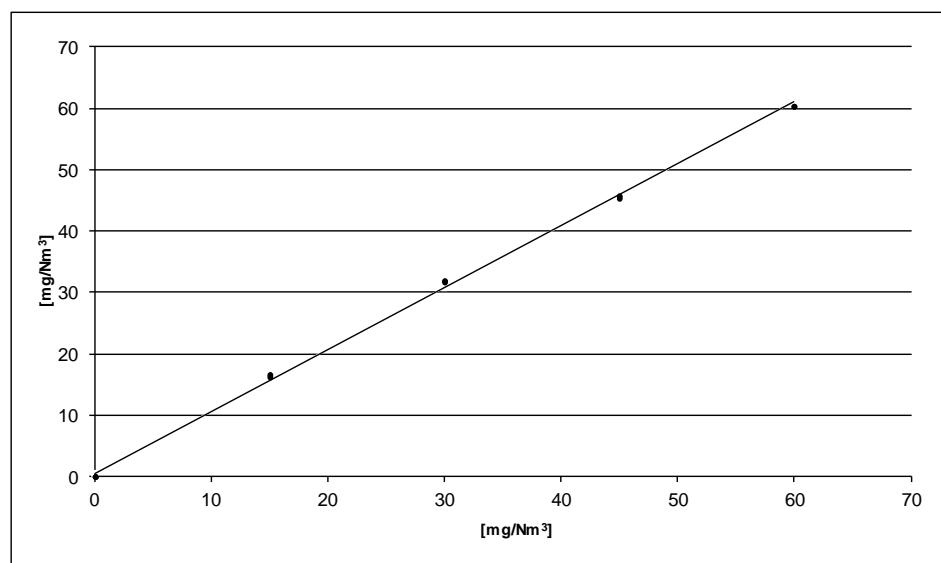
Data di esecuzione:	12-13/04/23
Cliente:	ALMA PETROLI (FTIR B LINEA FORNI F102 E F102A)
Impianto:	RAVENNA
Parametro:	CO
Analizzatore:	ACF-NT
S/N analizzatore	3.348886.7
Fondo scala impostato:	75 [mg/Nm ³]

Bombola:	SIAD LIFEANALYTICS
n° serie	S5178439
Composizione	249,84 [mg/Nm ³]
Scadenza Bombola	19/03/2024

Livello	Valore di riferimento	Ripetizioni			Y	d _c	d _{c,rel}	Esito
		1	2	3				
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	-0,554	-0,739	OK
1	15,00	16,30	16,50	16,60	16,467	0,818	1,091	OK
2	30,00	32,00	31,90	31,70	31,867	1,124	1,499	OK
3	45,00	45,60	45,40	45,70	45,567	-0,270	-0,360	OK
4	60,00	60,30	60,40	60,40	60,367	-0,564	-0,752	OK
Replica 0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	-0,554	-0,739	OK

n _{totale}	18
B=	1,006
A=	0,554


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



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

per esecuzione

OT in Campo

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	28 di 44
		Prot. n°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2022

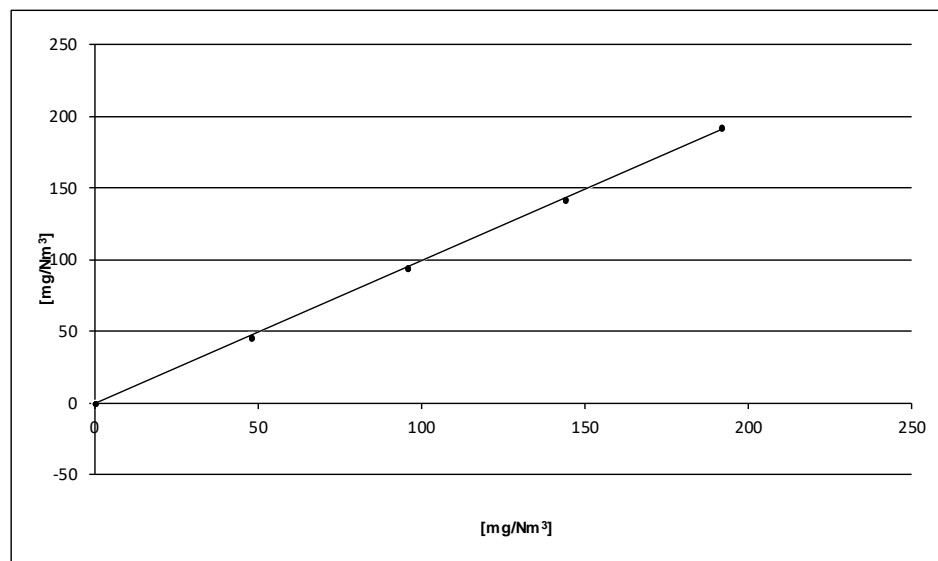
Data di esecuzione:	12-13/04/23
Cliente:	ALMA PETROLI (FTIR B LINEA FORNI F102 E F102A)
Impianto:	RAVENNA
Parametro:	NO
Analizzatore:	ACF-NT
S/N analizzatore	3.348886.7
Fondo scala impostato:	240 [mg/Nm ³]

Bombola:	SIAD LIFEANALYTICS
n° serie	S5301750
Composizione	1183,2 [mg/Nm ³]
Scadenza Bombola	22/06/2024

Livello	Valore di riferimento	Ripetizioni			Y	d _c	d _{c,rel}	Esito
		1	2	3				
0	0,00	0,10	0,00	0,00	0,033	0,842	0,351	OK
1	48,00	46,10	45,20	45,10	45,467	-1,570	-0,654	OK
2	96,00	93,80	94,20	94,90	94,300	-0,582	-0,242	OK
3	144,00	142,40	142,00	141,60	142,000	-0,727	-0,303	OK
4	192,00	191,60	191,30	192,50	191,800	1,228	0,512	OK
Replica 0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,808	0,337	OK

n _{totale}	18
B=	0,997
A=	-0,808


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



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

per esecuzione

OT in Campo

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	29 di 44
		Prot. n°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2022

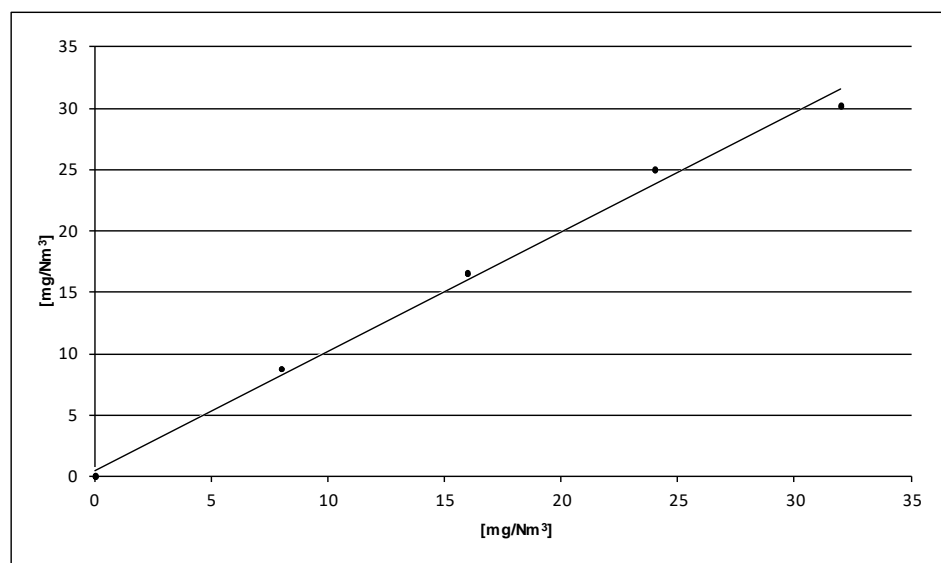
Data di esecuzione:	12-13/04/23
Cliente:	ALMA PETROLI (FTIR B LINEA FORNI F102 E F102A)
Impianto:	RAVENNA
Parametro:	NO ₂
Analizzatore:	ACF-NT
S/N analizzatore	3.348886.7
Fondo scala impostato:	40 [mg/Nm ³]

Bombola:	SIAD LIFEANALYTICS
n° serie	S5174673
Composizione	264,33 [mg/Nm ³]
Scadenza Bombola	28/01/2024

Livello	Valore di riferimento	Ripetizioni			Y	d _c	d _{c,rel}	Esito
		1	2	3				
0	0,00	0,00	0,10	0,07	0,057	-0,477	-1,192	OK
1	8,00	8,74	8,83	8,79	8,787	0,503	1,257	OK
2	16,00	16,51	16,59	16,60	16,567	0,532	1,330	OK
3	24,00	25,02	25,00	25,06	25,027	1,241	3,103	OK
4	32,00	30,18	30,25	30,21	30,213	-1,323	-3,307	OK
Replica 0	0,00	0,17	0,00	0,00	0,057	-0,477	-1,192	OK

n _{totale}	18
B=	0,969
A=	0,533


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



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

per esecuzione

OT in Campo

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	30 di 44
		Prot. n°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2022

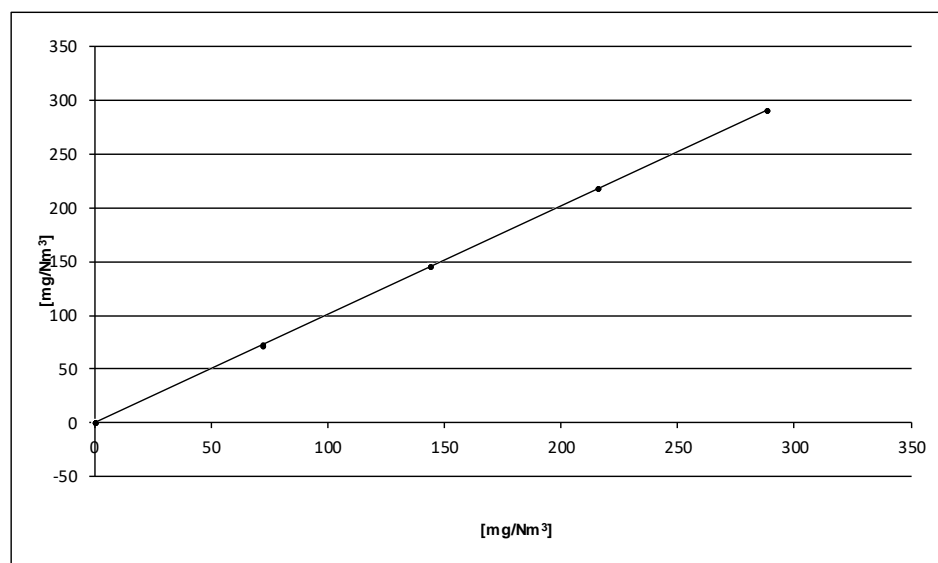
Data di esecuzione:	12-13/04/23
Cliente:	ALMA PETROLI (FTIR B LINEA FORNI F102 E F102A)
Impianto:	RAVENNA
Parametro:	SO ₂
Analizzatore:	ACF-NT
S/N analizzatore	3.348886.7
Fondo scala impostato:	360 [mg/Nm ³]

Bombola:	SIAD LIFEANALYTICS
n° serie	S5313332
Composizione	2472,7 [mg/Nm ³]
Scadenza Bombola	05/07/2023

Livello	Valore di riferimento	Ripetizioni			Y	d _c	d _{c,rel}	Esito
		1	2	3				
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,151	0,042	OK
1	72,00	72,23	72,35	72,31	72,297	-0,296	-0,082	OK
2	144,00	145,10	145,20	145,30	145,200	-0,136	-0,038	OK
3	216,00	218,00	218,10	218,00	218,033	-0,046	-0,013	OK
4	288,00	290,80	291,00	291,20	291,000	0,177	0,049	OK
Replica 0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,151	0,042	OK

n _{totale}	18
B=	1,010
A=	-0,151

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



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

per esecuzione

OT in Campo

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	31 di 44
		Prot. n°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2022

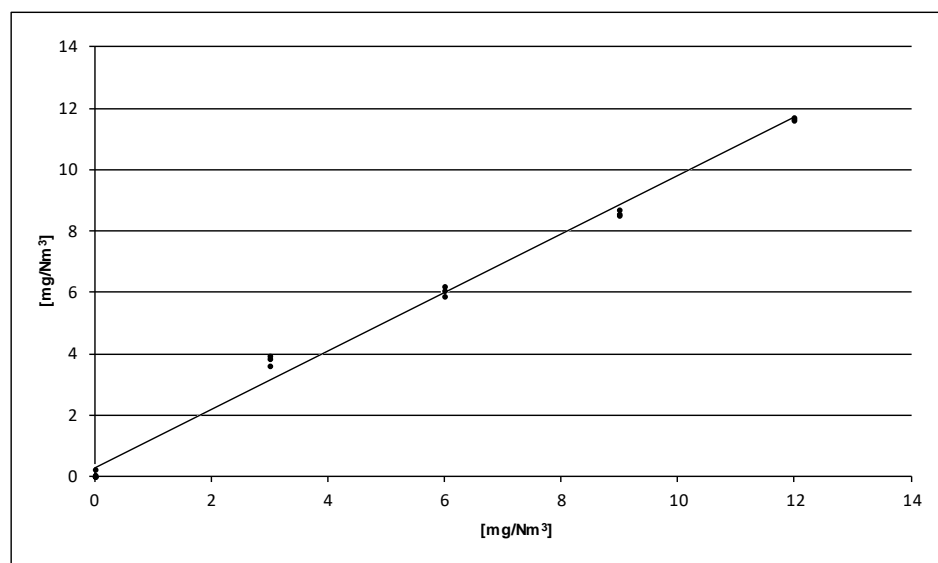
Data di esecuzione:	12-13/04/23
Cliente:	ALMA PETROLI (FTIR B LINEA FORNI F102 E F102A)
Impianto:	RAVENNA
Parametro:	HCl
Analizzatore:	ACF-NT
S/N analizzatore	3.348886.7
Fondo scala impostato:	15 [mg/Nm ³]

Bombola:	SIAD LIFEANALYTICS
n° serie	S5362807
Composizione	112,25 [mg/Nm ³]
Scadenza Bombola	23/12/2023

Livello	Valore di riferimento	Ripetizioni			Y	d _c	d _{c,rel}	Esito
		1	2	3				
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	-0,289	-1,925	OK
1	3,00	3,86	3,93	3,62	3,803	0,668	4,450	OK
2	6,00	6,18	5,86	6,05	6,030	0,047	0,314	OK
3	9,00	8,68	8,57	8,52	8,590	-0,240	-1,600	OK
4	12,00	11,62	11,71	11,67	11,667	-0,010	-0,069	OK
Replica 0	0,00	0,25	0,07	0,02	0,113	-0,175	-1,169	OK

n _{totale}	18
B=	0,949
A=	0,289

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



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

per esecuzione

OT in Campo

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	32 di 44
		Prot. n°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2022

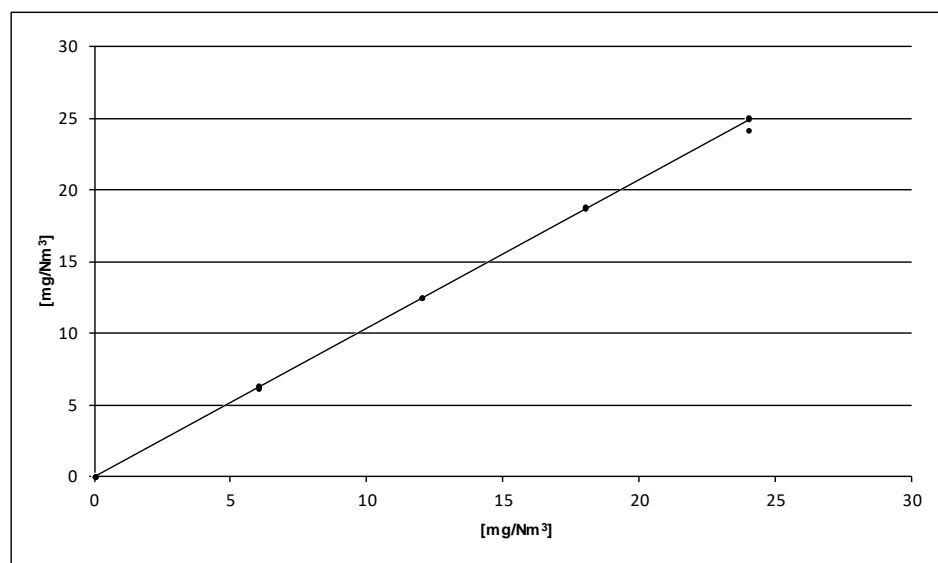
Data di esecuzione:	12-13/04/23
Cliente:	ALMA PETROLI (FTIR B LINEA FORNI F102 E F102A)
Impianto:	RAVENNA
Parametro:	COT
Analizzatore:	ACF-NT
S/N analizzatore	3.348886.7
Fondo scala impostato:	30 [mg/Nm ³]

Bombola:	SIAD LIFEANALYTICS
n° serie	S5175833
Composizione	98,35 [mg/Nm ³]
Scadenza Bombola	07/07/2024

Livello	Valore di riferimento	Ripetizioni			Y	d _c	d _{c,rel}	Esito
		1	2	3				
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	-0,042	-0,139	OK
1	6,00	6,40	6,30	6,20	6,300	0,050	0,167	OK
2	12,00	12,50	12,50	12,50	12,500	0,042	0,139	OK
3	18,00	18,80	18,80	18,70	18,767	0,100	0,333	OK
4	24,00	24,20	25,00	25,10	24,767	-0,108	-0,361	OK
Replica 0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	-0,042	-0,139	OK

n _{totale}	18
B=	1,035
A=	0,042


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



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

per esecuzione

OT in Campo

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	33 di 44
		Prot. n°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2022

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 ₂ O)	92,37
Portata	90,86
Temperatura	99,72
Pressione	99,13
O ₂	88,66
CO	18,61
NO _x (come NO ₂)	95,36
SO ₂	81,39
HCl	< 0,00
COT	< 0,00


CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI

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

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

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


Fatte queste dovute premesse ISPRA sostiene che "qualora la verifica dello IAR sia svolta con concentrazioni inferiori a 10 mg/Nm³ l'esito del test potrebbe non risultare esaustivo ai fini della verifica

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	34 di 44
		Prot. n°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		Rev.	00
CLIENTE ALMA PETROLI S.P.A.	Presso Stabilimento di Ravenna (RA)	Data	16/06/2022

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°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		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: UMIDITÀ (H₂O)	Metodo di prova: UNI EN 14790:2017
---	---	--

Data e ora inizio campionamento	Durata	SME [% (v/v)]	RIF [% (v/v)]	Xi
11/04/2023 12:30	60	15,14	16,20	1,06
11/04/2023 14:30	60	15,34	16,65	1,31
11/04/2023 15:35	60	15,12	15,86	0,74
12/04/2023 08:05	60	15,17	16,01	0,84
12/04/2023 09:15	60	16,15	17,07	0,92

M(Xi)= 0,97

Mr= 16,36

s(Xi)= 0,22

tn= 2,776


N° prove= 5

Ic= 0,27

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= 92,37

Analisi eseguite da: Lifeanalytics S.r.l. Via Morsasco, 71 00166 Roma	Punto di emissione: F102a (E05)	Riferimento: Rapporto di prova n° 23ER0005083/b Roma, 16/06/2022 Pagina 1 di 1
--	---	--

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	36 di 44
		Prot. n°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		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: PORTATA	Metodo di prova: UNI EN ISO 16911-1:2013 (Annex A)
---	------------------------------	--

Data e ora inizio campionamento	Durata	SME [Nm ³ /h]	RIF [Nm ³ /h]	Xi
11/04/2023 12:30	60	8.292	8.184	108
11/04/2023 15:35	60	9.959	8.934	1.025
12/04/2023 08:05	60	9.620	9.675	55
12/04/2023 09:15	60	9.472	9.307	165
12/04/2023 10:25	60	9.592	9.974	382

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)= 347

Mr= 9.215

s(Xi)= 399

tn= 2,776


N° prove= 5

Ic= 495

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= 90,86

Analisi eseguite da: Lifeanalytics S.r.l. Via Morsasco, 71 00166 Roma	Punto di emissione: F102a (E05)	Riferimento: Rapporto di prova n° 23ER0005083/d Roma, 16/06/2022
--	---	---

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	37 di 44
		Prot. n°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		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: TEMPERATURA	Metodo di prova: UNI EN ISO 16911-1:2013 (Annex A)
--	----------------------------------	--

Data e ora inizio campionamento	Durata	SME [°C]	RIF [°C]	Xi
11/04/2023 12:30	60	269,50	269,00	0,50
11/04/2023 14:30	60	294,54	294,00	0,54
11/04/2023 15:35	60	257,70	258,00	0,30
12/04/2023 08:05	60	166,44	166,00	0,44
12/04/2023 09:15	60	158,37	159,00	0,63

M(Xi)= 0,48

Mr= 229,20

s(Xi)= 0,12

tn= 2,776


N° prove= 5

Ic= 0,15

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

IAR= 99,72

Analisi eseguite da: Lifeanalytics S.r.l. Via Morsasco, 71 00166 Roma	Punto di emissione: F102a (E05)	Riferimento: Rapporto di prova n° 23ER0005083/e Roma, 16/06/2022
--	---	---

 una scelta sicura	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	38 di 44
		Prot. n°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		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: <div>PRESSIONE</div>	Metodo di prova: <div>UNI EN ISO 16911-1:2013 (Annex A)</div>
--	--	--

Data e ora inizio campionamento	Durata	SME [mbar]	RIF [mbar]	Xi
11/04/2023 12:30	60	1.011,20	1.003,00	8,20
11/04/2023 14:30	60	1.010,30	1.002,00	8,30
11/04/2023 15:35	60	1.009,48	1.003,00	6,48
12/04/2023 08:05	60	1.007,09	1.003,00	4,09
12/04/2023 09:15	60	1.007,28	1.002,00	5,28

M(Xi)=6,47

Mr=1002,60

s(Xi)=1,83

tn=2,776


N° prove=5

Ic=2,27

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

IAR=99,13

Analisi eseguite da: Lifeanalytics S.r.l. Via Morsasco, 71 00166 Roma	Punto di emissione: <div>F102a (E05)</div>	Riferimento: Rapporto di prova n° 23ER0005083/e <div>Roma, 16/06/2022</div>
--	---	--

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	39 di 44
		Prot. n°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		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: O₂	Metodo di prova: UNI EN 14789:2017
---	--	--

Data e ora inizio campionamento	Durata	SME [% (v/v)]	RIF [% (v/v)]	Xi
11/04/2023 12:30	60	5,75	5,43	0,32
11/04/2023 14:30	60	5,68	5,33	0,35
11/04/2023 15:35	60	5,79	5,35	0,44
12/04/2023 08:05	60	5,76	5,12	0,64
12/04/2023 09:15	60	4,77	4,45	0,32

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

M(Xi)= 0,41

Mr= 5,14

s(Xi)= 0,14

tn= 2,776


N° prove= 5

Ic= 0,17

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= 88,66

Analisi eseguite da: Lifeanalytics S.r.l. Via Morsasco, 71 00166 Roma	Punto di emissione: F102a (E05)	Riferimento: Rapporto di prova n° 23ER0005083/b Roma, 16/06/2022 Pagina 1 di 1
--	---	--

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	40 di 44
		Prot. n°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		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: CO	Metodo di prova: UNI EN 15058:2017
---	-------------------------	--

Data e ora inizio campionamento	Durata	SME [mg/Nm ³]	RIF [mg/Nm ³]	Xi
11/04/2023 12:30	60	0,29	0,24	0,05
11/04/2023 14:30	60	0,17	1,51	1,34
11/04/2023 15:35	60	0,00	0,17	0,17
12/04/2023 08:05	60	0,04	0,27	0,23
12/04/2023 09:15	60	4,52	4,31	0,21

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)= 0,40

Mr= 1,30

s(Xi)= 0,53

tn= 2,776


N° prove= 5

Ic= 0,66

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= 18,61

Analisi eseguite da: Lifeanalytics S.r.l. Via Morsasco, 71 00166 Roma	Punto di emissione: F102a (E05)	Riferimento: Rapporto di prova n° 23ER0005084/a Roma, 16/06/2022
--	---	---

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	41 di 44
		Prot. n°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		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: NO_x (come NO₂)	Metodo di prova: UNI EN 14792:2017
---	---	--

Data e ora inizio campionamento	Durata	SME [mg/Nm ³]	RIF [mg/Nm ³]	Xi
11/04/2023 12:30	60	60,14	63,53	3,39
11/04/2023 14:30	60	58,90	60,18	1,28
11/04/2023 15:35	60	62,36	62,89	0,53
12/04/2023 08:05	60	72,54	72,78	0,24
12/04/2023 09:15	60	63,76	65,63	1,87

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)= 1,46

Mr= 65,00

s(Xi)= 1,25

tn= 2,776


N° prove= 5

Ic= 1,56

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= 95,36

Analisi eseguite da: Lifeanalytics S.r.l. Via Morsasco, 71 00166 Roma	Punto di emissione: F102a (E05)	Riferimento: Rapporto di prova n° 23ER0005085/a Roma, 16/06/2022
--	---	---

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	42 di 44
		Prot. n°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		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: SO₂	Metodo di prova: UNI EN 14791:2017 cap.9.2
---	---	--

Data e ora inizio campionamento	Durata	SME [mg/Nm ³]	RIF [mg/Nm ³]	Xi
11/04/2023 14:30	60	37,66	33,87	3,79
11/04/2023 15:35	60	7,06	6,42	0,64
12/04/2023 08:05	60	9,62	8,68	0,94
12/04/2023 09:15	60	16,88	15,36	1,52
12/04/2023 10:25	60	36,32	33,39	2,93

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)= 1,96

Mr= 19,54

s(Xi)= 1,35

tn= 2,776


N° prove= 5

Ic= 1,67

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= 81,39

Analisi eseguite da: Lifeanalytics S.r.l. Via Morsasco, 71 00166 Roma	Punto di emissione: F102a (E05)	Riferimento: Rapporto di prova n° 23ER0005086/a Roma, 16/06/2022 Pagina 1 di 1
--	---	--

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	43 di 44
		Prot. n°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		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: HCl	Metodo di prova: UNI EN 1911:2010 + UNI EN ISO 10304-1:2009
---	--------------------------	---

Data e ora inizio campionamento	Durata	SME [mg/Nm ³]	RIF [mg/Nm ³]	Xi
11/04/2023 12:30	60	0,03	0,30	0,27
11/04/2023 14:30	60	0,05	0,38	0,33
11/04/2023 15:35	60	0,10	0,46	0,36
12/04/2023 08:05	60	0,02	0,39	0,37
12/04/2023 09:15	60	0,11	0,66	0,55

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)= 0,38

Mr= 0,44

s(Xi)= 0,10

tn= 2,776


N° prove= 5

Ic= 0,13

LEGENDA
Xi = Valori medi Rif - valori medi SME
M(Xi) = Media dei valori Xi
Mr = media dei valori Rif
s(Xi) = deviazione standard dei valori Xi
Ic = Intervallo di confidenza
tn = t di Student (95% confidenza)
IAR = Indice di Accuratezza Relativo [%]
⁽¹⁾ Valore inferiore al limite di rilevabilità strumentale
N.D. = Non Determinabile

IAR < 0,00

Analisi eseguite da: Lifeanalytics S.r.l. Via Morsasco, 71 00166 Roma	Punto di emissione: F102a (E05)	Riferimento: Rapporto di prova n° 23ER0005087/a Roma, 16/06/2022
--	---	---

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	44 di 44
		Prot. n°	167b/23/MI
RELAZIONE TECNICA – Forno F102a (E05)		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: COT	Metodo di prova: UNI EN 12619:2013/EC1:2013
---	------------------------------	---

Data e ora inizio campionamento	Durata	SME [mg/Nm ³]	RIF [mg/Nm ³]	Xi
11/04/2023 12:30	60	0,24	0,75	0,51
11/04/2023 14:30	60	0,20	1,21	1,01
11/04/2023 15:35	60	0,20	0,87	0,67
12/04/2023 08:05	60	0,25	0,52	0,27
12/04/2023 09:15	60	0,46	0,48	0,02

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)= 0,50

Mr= 0,77

s(Xi)= 0,38

tn= 2,776

N° prove= 5

Ic= 0,47

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: F102a (E05)	Riferimento: Rapporto di prova n° 23ER0005088/a Roma, 16/06/2022
--	---	---



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

RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005083/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	Forno F102a (E05)
Diametro camino [m]	1,06
Superficie camino [m ²]	0,88
Altezza del punto di prelievo dal suolo [m]	34,2

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 ⁽¹⁾	
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° 23ER0005083/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 ₂ O Frigorifero [ml]	H ₂ O Drexel [ml]	H ₂ O [% (v/v)]
11/04/2023 12:30	60	0,7020	97,00	12,00	16,20
11/04/2023 14:30	60	0,7230	101,00	15,00	16,65
11/04/2023 15:35	60	0,7200	95,00	14,00	15,86
12/04/2023 08:05	60	0,7380	98,00	15,00	16,01
12/04/2023 09:15	60	0,7500	111,00	13,00	17,07



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

RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005083/b

Altre informazioni ritenute utili alla interpretazione dei risultati

⁽¹⁾ 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° 23ER0005083/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	Forno F102a (E05)
Diametro camino [m]	1,06
Superficie camino [m ²]	0,88
Altezza del punto di prelievo dal suolo [m]	34,2

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 ⁽¹⁾	
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

www.lifeanalytics.it



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

RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005083/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 ₂ O [% (v/v)]	Velocità fumi [m/s]	Portata [Nm ³ /h] ⁽²⁾
11/04/2023 12:30	60	269,00	1003,00	16,20	5,18	8.184
11/04/2023 15:35	60	258,00	1003,00	15,86	5,54	8.934
12/04/2023 08:05	60	166,00	1003,00	16,01	4,96	9.675
12/04/2023 09:15	60	159,00	1002,00	17,07	4,70	9.307
12/04/2023 10:25	60	164,00	1001,00	16,16	5,10	9.974

⁽²⁾ 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° 23ER0005083/d

Altre informazioni ritenute utili alla interpretazione dei risultati

⁽¹⁾ 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° 23ER0005083/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	Forno F102a (E05)
Diametro camino [m]	1,06
Superficie camino [m ²]	0,88
Altezza del punto di prelievo dal suolo [m]	34,2

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 ⁽¹⁾	
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° 23ER0005083/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]
11/04/2023 12:30	60	269,00	1003,00
11/04/2023 14:30	60	294,00	1002,00
11/04/2023 15:35	60	258,00	1003,00
12/04/2023 08:05	60	166,00	1003,00
12/04/2023 09:15	60	159,00	1002,00

⁽²⁾ 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° 23ER0005083/e

Altre informazioni ritenute utili alla interpretazione dei risultati

⁽¹⁾ 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° 23ER0005083/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 ₂ O)	UNI EN 14790:2017

Identificazione del punto di campionamento	
Stabilimento	ALMA PETROLI S.p.A.
Punto di emissione	Forno F102a (E05)
Diametro camino [m]	1,06
Superficie camino [m ²]	0,88
Altezza del punto di prelievo dal suolo [m]	34,2

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 ⁽¹⁾	
L'impianto era esercito a regime	
Condizioni ambientali in grado di influenzare il campionamento	Nessuna



RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005083/c

<i>Risultati delle prove</i>				
Data e ora di campionamento	Durata del prelievo [min]	H ₂ O [% (v/v)]	O ₂ [% (v/v)] ⁽²⁾	O ₂ [% (v/v)] ⁽³⁾
11/04/2023 12:30	60	16,20	5,43	6,45 ± 0,37 ⁽⁴⁾
11/04/2023 14:30	60	16,65	5,33	6,36 ± 0,37 ⁽⁴⁾
11/04/2023 15:35	60	15,86	5,35	6,36 ± 0,37 ⁽⁴⁾
12/04/2023 08:05	60	16,01	5,12	6,10 ± 0,36 ⁽⁴⁾
12/04/2023 09:15	60	17,07	4,45	5,37 ± 0,35 ⁽⁴⁾
⁽²⁾ I dati rilevati sono espressi su base umida. ⁽³⁾ I dati rilevati sono espressi su base secca ⁽⁴⁾ Incertezza estesa "U _(k=2; p=0,95; m=1) ".				



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

RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005083/c

Altre informazioni ritenute utili alla interpretazione dei risultati

⁽¹⁾ 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

www.lifeanalytics.it



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

RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005084/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 ₂ O)	UNI EN 14790:2017
Ossigeno (O ₂)	UNI EN 14789:2017

Identificazione del punto di campionamento	
Stabilimento	ALMA PETROLI S.p.A.
Punto di emissione	Forno F102a (E05)
Diametro camino [m]	1,06
Superficie camino [m ²]	0,88
Altezza del punto di prelievo dal suolo [m]	34,2

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 ⁽¹⁾	
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

www.lifeanalytics.it



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

RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005084/a

Risultati delle prove					
Data e ora di campionamento	Durata del prelievo [min]	H ₂ O [%(v/v)]	O ₂ [%(v/v)] ⁽²⁾	CO [mg/Nm ³] ⁽³⁾	CO [mg/Nm ³] ⁽⁴⁾
11/04/2023 12:30	60	16,20	6,48	0,24	0,36 ± 0,04 ⁽⁵⁾
11/04/2023 14:30	60	16,65	6,40	1,52	2,25 ± 0,24 ⁽⁵⁾
11/04/2023 15:35	60	15,86	6,36	0,17	0,25 ± 0,03 ⁽⁵⁾
12/04/2023 08:05	60	16,01	6,10	0,27	0,39 ± 0,05 ⁽⁵⁾
12/04/2023 09:15	60	17,07	5,36	4,31	5,98 ± 0,79 ⁽⁵⁾
⁽²⁾ I dati rilevati sono espressi su base secca. ⁽³⁾ 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 ⁽⁴⁾ 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]. ⁽⁵⁾ Incertezza estesa "U _(k=2; p=0,95; m=1) ".					



Lifeanalytics S.r.l.

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

Partita IVA 14996171006 - C.F. 03670110265

Tel. 0422 1721991

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

Tel. 0688816557 - FAX 0661905019

info.ecochimicaromana@lifeanalytics.it

www.lifeanalytics.it



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

RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005084/a

Altre informazioni ritenute utili alla interpretazione dei risultati

⁽¹⁾ 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

www.lifeanalytics.it



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

RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005085/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	
Ossidi di Azoto (come NO ₂)	UNI EN 1479:2017

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

Identificazione del punto di campionamento	
Stabilimento	ALMA PETROLI S.p.A.
Punto di emissione	Forno F102a (E05)
Diametro camino [m]	1,06
Superficie camino [m ²]	0,88
Altezza del punto di prelievo dal suolo [m]	34,2

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 ⁽¹⁾	
L'impianto era esercito a regime	
Condizioni ambientali in grado di influenzare il campionamento	Nessuna



RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005085/a

Risultati delle prove					
Data e ora di campionamento	Durata del prelievo [min]	H ₂ O [% (v/v)]	O ₂ [% (v/v)] ⁽²⁾	NO _x [mg/Nm ³] ⁽³⁾	NO _x [mg/Nm ³] ⁽⁴⁾
11/04/2023 12:30	60	16,20	6,48	63,53	94,0 ± 4,6 ⁽⁵⁾
11/04/2023 14:30	60	16,65	6,40	60,18	89,0 ± 4,3 ⁽⁵⁾
11/04/2023 15:35	60	15,86	6,36	62,89	91,9 ± 4,5 ⁽⁵⁾
12/04/2023 08:05	60	16,01	6,10	72,78	104,7 ± 5,0 ⁽⁵⁾
12/04/2023 09:15	60	17,07	5,36	65,63	91,1 ± 4,4 ⁽⁵⁾
⁽²⁾ I dati rilevati sono espressi su base secca. ⁽³⁾ 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 ⁽⁴⁾ 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]. ⁽⁵⁾ Incertezza estesa "U _(k=2; p=0,95; m=1) ".					



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

RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005085/a

Altre informazioni ritenute utili alla interpretazione dei risultati

⁽¹⁾ 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

www.lifeanalytics.it



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

RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005086/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 ₂)	UNI EN 14791:2017 cap.9.2

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

Identificazione del punto di campionamento	
Stabilimento	ALMA PETROLI S.p.A.
Punto di emissione	Forno F102a (E05)
Diametro camino [m]	1,06
Superficie camino [m ²]	0,88
Altezza del punto di prelievo dal suolo [m]	34,2

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 ⁽¹⁾	
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° 23ER0005086/a

Caratteristiche delle apparecchiature di campionamento		
Denominazione	Numero	Materiale
Sonda di campionamento riscaldato	1	Titanio
Separatore di particelle riscaldato	1	Lana di quarzo
Linea di collegamento riscaldato	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 ³]	N° Codice Campione	Data ricevimento /accettazione campioni	Data di analisi
1	11/04/2023 14:30	60	0,1776	23ER0005086/02	14/04/2023	03/05/2023
2	11/04/2023 15:35	60	0,1788	23ER0005086/03		
3	12/04/2023 08:05	60	0,1764	23ER0005086/04		
4	12/04/2023 09:15	60	0,1776	23ER0005086/05		
5	12/04/2023 10:25	60	0,1770	23ER0005086/06		



Lifeanalytics S.r.l.

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

Partita IVA 14996171006 - C.F. 03670110265

Tel. 0422 1721991

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

Tel. 0688816557 - FAX 0661905019

info.ecochimicaromana@lifeanalytics.it

www.lifeanalytics.it

RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005086/a

Risultati delle prove					
Data e ora di campionamento	Durata del prelievo [min]	H ₂ O [% (v/v)]	O ₂ [% (v/v)] ⁽²⁾	SO ₂ [mg/Nm ³] ⁽³⁾	SO ₂ [mg/Nm ³] ⁽⁴⁾
11/04/2023 14:30	60	16,65	6,40	33,87	50,1 ± 4,7 ⁽⁵⁾
11/04/2023 15:35	60	15,86	6,36	6,42	9,4 ± 0,9 ⁽⁵⁾
12/04/2023 08:05	60	16,01	6,10	8,68	12,5 ± 1,2 ⁽⁵⁾
12/04/2023 09:15	60	17,07	5,36	15,36	21,3 ± 2,0 ⁽⁵⁾
12/04/2023 10:25	60	16,16	6,79	33,39	50,4 ± 4,8 ⁽⁵⁾
⁽²⁾ I dati rilevati sono espressi su base secca. ⁽³⁾ 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 ⁽⁴⁾ 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]. ⁽⁵⁾ Incertezza estesa "U _(k=2; p=0,95; m=1) ".					



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

RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005086/a

Altre informazioni ritenute utili alla interpretazione dei risultati

⁽¹⁾ 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

www.lifeanalytics.it



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

RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005087/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 ₂ O)	UNI EN 14790:2017
Ossigeno (O ₂)	UNI EN 14789:2017

Identificazione del punto di campionamento	
Stabilimento	ALMA PETROLI S.p.A.
Punto di emissione	Forno F102a (E05)
Diametro camino [m]	1,06
Superficie camino [m ²]	0,88
Altezza del punto di prelievo dal suolo [m]	34,2

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 ⁽¹⁾	
L'impianto era esercito a regime	
Condizioni ambientali in grado di influenzare il campionamento	Nessuna



RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005087/a

<i>Caratteristiche delle apparecchiature di campionamento</i>		
Denominazione	Numero	Materiale
Sonda di campionamento riscaldato	1	Titanio
Separatore di particelle riscaldato	1	Lana di quarzo
Linea di collegamento riscaldato	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 ³]	N° Codice Campione	Data ricevimento /accettazione campioni	Data di analisi
1	11/04/2023 12:30	60	0,1542	23ER0005087/01	14/04/2023	03/05/2023
2	11/04/2023 14:30	60	0,1530	23ER0005087/02		
3	11/04/2023 15:35	60	0,1518	23ER0005087/03		
4	12/04/2023 08:05	60	0,1506	23ER0005087/04		
5	12/04/2023 09:15	60	0,1494	23ER0005087/05		

RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005087/a

<i>Risultati delle prove</i>					
Data e ora di campionamento	Durata del prelievo [min]	H ₂ O [% (v/v)]	O ₂ [% (v/v)] ⁽²⁾	HCl [mg/Nm ³] ⁽³⁾	HCl [mg/Nm ³] ⁽⁴⁾
11/04/2023 12:30	60	16,20	6,48	0,30	0,44 ± 0,08 ⁽⁵⁾
11/04/2023 14:30	60	16,65	6,40	0,38	0,56 ± 0,09 ⁽⁵⁾
11/04/2023 15:35	60	15,86	6,36	0,46	0,67 ± 0,10 ⁽⁵⁾
12/04/2023 08:05	60	16,01	6,10	0,39	0,56 ± 0,09 ⁽⁵⁾
12/04/2023 09:15	60	17,07	5,36	0,66	0,92 ± 0,13 ⁽⁵⁾
⁽²⁾ I dati rilevati sono espressi su base secca. ⁽³⁾ 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 ⁽⁴⁾ 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]. ⁽⁵⁾ Incertezza estesa "U _(k=2; p=0,95; m=1) ".					



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

RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005087/a

Altre informazioni ritenute utili alla interpretazione dei risultati

⁽¹⁾ 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

www.lifeanalytics.it



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

RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005088/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 ₂ O)	UNI EN 14790:2017
Ossigeno (O ₂)	UNI EN 14789:2017

Identificazione del punto di campionamento	
Stabilimento	ALMA PETROLI S.p.A.
Punto di emissione	Forno F102a (E05)
Diametro camino [m]	1,06
Superficie camino [m ²]	0,88
Altezza del punto di prelievo dal suolo [m]	34,2

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 ⁽¹⁾	
L'impianto era esercito a regime	
Condizioni ambientali in grado di influenzare il campionamento	Nessuna



RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005088/a

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

Risultati delle prove					
Data e ora di campionamento	Durata del prelievo [min]	H ₂ O [% (v/v)]	O ₂ [% (v/v)] ⁽²⁾	COT [mg/Nm ³] ⁽³⁾	COT [mg/Nm ³] ⁽⁴⁾
11/04/2023 12:30	60	16,20	6,48	0,75	1,11 ± 0,11 ⁽⁵⁾
11/04/2023 14:30	60	16,65	6,40	1,21	1,79 ± 0,15 ⁽⁵⁾
11/04/2023 15:35	60	15,86	6,36	0,87	1,27 ± 0,12 ⁽⁵⁾
12/04/2023 08:05	60	16,01	6,10	0,52	0,75 ± 0,10 ⁽⁵⁾
12/04/2023 09:15	60	17,07	5,36	0,48	0,67 ± 0,10 ⁽⁵⁾

⁽²⁾ I dati rilevati sono espressi su base secca.

⁽³⁾ 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

⁽⁴⁾ 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].

⁽⁵⁾ Incertezza estesa "U_(k=2; p=0,95; m=1)".



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

RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005088/a

Altre informazioni ritenute utili alla interpretazione dei risultati

⁽¹⁾ 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

www.lifeanalytics.it