

TEST DI SORVEGLIANZA ANNUALE DEL SISTEMA AUTOMATICO DI MISURA

QAL2 REPORT

Rapporto di Prova n. 23ER0005078/01_Portata del 14-06-2023

presso

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

Caldaia BONO (E02)

Aprile 2023

INDICE

SCHEDE TECNICHE	Numero
DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI	1
PROCEDURA DI CALCOLO	2
DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	3
CONDIZIONI OPERATIVE DELL'IMPIANTO	4
LABORATORIO DI ANALISI E PERSONALE	5
SISTEMA DI MISURA AUTOMATICO (AMS)	6
SISTEMA DI MISURA DI RIFERIMENTO (SRM)	7
NORME E METODI DI RIFERIMENTO	8
REPORT TEST FUNZIONALE E TEST DI LINEARITA'	9
PROVA DI VARIABILITÀ E VALIDITÀ DELLA FUNZIONE DI TARATURA	10
RAPPORTI DI PROVA	11

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

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. ed in conformità alla norma tecnica UNI EN 14181:2015, degli analizzatori per il monitoraggio continuo delle emissioni installati sul Caldaia BONO (E02), presso lo stabilimento di Ravenna (RA).

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

- Attività previste dalla UNI EN 14181:2015:
 - Test funzionale;
 - Verifica QAL2 Portata.

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

L'intervento è stato eseguito nei giorni 12, 13 e 14 aprile 2023.

SCHEDA TECNICA 1 - DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI

QAL: Quality Assurance Levels. Standard di qualità necessari ad assicurare che un AMS rispetti i requisiti imposti dalla legge in termini di precisione ed incertezza nelle misure.

QAL 2: Quality Assurance Level 2. Procedura di taratura, effettuata in parallelo con un altro strumento, atta a verificare l'idoneità dell'AMS al campionamento in continuo delle emissioni, sulla base di valutazioni relative al confronto dei valori misurati dalle due strumentazioni.

AST: Annual Suirveillance Test. Test da effettuare con cadenza annuale per il controllo della funzione di taratura dell'AMS.

AMS: Automated Measuring System. Sistema di 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.

P: Percentuale di ELV. Intervallo di confidenza massimo definito dal legislatore.

SCHEDA TECNICA 2 - PROCEDURA DI CALCOLO

DETERMINAZIONE DELLA FUNZIONE DI TARATURA DELLA PORTATA

La funzione di taratura è una funzione matematica lineare con una deviazione standard residua costante.

Essa, in accordo con la norma ISO 11095:1996, è descritta dal seguente modello:

$$y_i = a + bx_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

dove:

x_i è l'i-esimo risultato fornito dal sistema di misura automatico; i va da 1 a N ; $N \geq 15$;

y_i è l'i-esimo risultato fornito dal sistema di riferimento; i va da 1 a N ; $N \geq 15$;

ε_i è l'incertezza associata al processo di taratura (scarto tra y_i ed il valore "vero");

a è l'intercetta della funzione di taratura;

b è la pendenza della funzione di taratura;

NOTA - Perché si ottenga una "buona" funzione di taratura il range di concentrazioni da utilizzare nella determinazione della funzione stessa, deve essere il più ampio possibile all'interno delle condizioni di normale funzionamento dell'impianto.

In primo luogo vengono calcolate le seguenti quantità:

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i \quad (2)$$

$$\bar{y} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i \quad (3)$$

Successivamente viene determinata la differenza ($y_{s,max} - y_{s,min}$) tra i valori massimi e minimi misurati dal sistema di riferimento (SRM) alle condizioni standard. Quindi viene calcolata la diffusione dei dati (spread) del sistema di riferimento (SRM):

$$spread = \frac{(y_{s,max} - y_{s,min})}{\bar{y}} \quad (4)$$

A questo punto la metodologia di calcolo per la determinazione della funzione di taratura, varia in dipendenza del fatto che tale diffusione sia inferiore o superiore al 30% $Y_{s,max}$.

a) Se $Spread \geq 30\% Y_{s,max}$:

$$\hat{b} = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2} \quad (5)$$

$$\hat{a} = \bar{y} - \hat{b}\bar{x} \quad (5)$$

b) Se $spread < 30\% Y_{s,max}$ la retta può essere forzata per il segnale dell'analizzatore a zero (Method D):

$$\hat{b} = \frac{\bar{y}}{\bar{x} - Z} \quad (6)$$

$$\hat{a} = -\hat{b}Z \quad (7)$$

dove Z rappresenta la differenza tra la lettura di zero del sistema automatico di misura (AMS) e zero.

La funzione di taratura data dall'equazione seguente:

$$\hat{y}_i = \hat{a} + \hat{b}x_i \quad (8)$$

dove:

\hat{y}_i è il valore tarato del sistema automatico di misura (AMS);

x_i è il valore misurato dal sistema automatico di misura (AMS).

Ogni valore misurato x_i verrà convertito in un valore tarato \hat{y}_i per mezzo della funzione di taratura mostrata sopra.

NOTA - in accordo con la Direttiva Europea 2010/75/UE, al valore tarato deve essere sottratta l'incertezza richiesta prima che vengano effettuati confronti con il limite di emissione; il valore tarato del sistema automatico di misura fornito dalla funzione di taratura (8) è senza sottrazione dell'incertezza richiesta.

La funzione di taratura è valida quando l'impianto viene fatto lavorare all'interno del range di taratura valido. Questo range di taratura valido è definito come il range di taratura compreso tra zero e $\hat{y}_{s,max}$ più un'estensione del 20%

Solamente i valori che rientrano all'interno del range di validità della retta di taratura, sono valori misurati validi.

DETERMINAZIONE DELLA VARIABILITA'

Per la determinazione della variabilità per ogni set di dati (costituiti da non meno di 15 coppie), per una data funzione di taratura, si procede nel modo seguente.

Detti:

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

$\hat{y}_{i,s}$ l'i-esimo dato AMS x_i , tarato e alle condizioni normalizzate;

si determina la differenza D_i :

$$D_i = y_{i,s} - \hat{y}_{i,s} \quad (9)$$

di seguito il valore medio \bar{D} delle differenze D_i :

$$\bar{D} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N D_i \quad (10)$$

ed infine la relativa deviazione standard s_D :

$$s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2} \quad (11)$$

TEST DI VARIABILITA'

La retta di taratura individuata supera il test di variabilità se è verificata la seguente espressione:

$$s_D \leq \sigma_0 k_v ELV \quad (12)$$

dove σ_0 rappresenta la massima incertezza richiesta espressa in termini di deviazione standard.

NOTA – Poiché la portata volumetrica generalmente non ha ELV prescritto in alcuna Direttiva Europea, viene utilizzato come ELV il 120% $\hat{Y}_{S, \max}$. Allo stesso modo viene assunto un valore di σ_0 pari al 4%.

I valori di K_v da applicare in funzione del numero di misure parallele sono riportati in tabella seguente.

Numero di misure	K_v	Numero di misure	K_v
15	0,9761	19	0,9814
16	0,9777	20	0,9824
17	0,9791	25	0,9861
18	0,9803	30	0,9885

I valori di k_v sono ottenuti da un test χ^2 con un valore di β del 50%

I valori determinati dall'AMS e passati per la retta di taratura, possono essere utilizzati per dimostrare la conformità al limite di emissione solo se la retta di taratura ha superato il test di variabilità.

VERIFICA TEST DI R^2

Oltre alle richieste previste dalla UNI EN 14181:2015, i dati utilizzati nel calcolo della funzione di taratura della portata devono rispettare il requisito del $R^2 > 0,90$. Nel caso in cui la diffusione dei dati dei sistemi SRM e AMS risulti per entrambi inferiore al 15% del rispettivo valore medio, il superamento della condizione dell' R^2 non è richiesto.

SCHEDA TECNICA 3 - DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

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

DATI DEL PUNTO DI EMISSIONE	
Specifiche tecniche	
Punto di emissione oggetto della verifica	Caldaia BONO (E02)
Forma Camino	Cilindrica
Diametro interno camino	0,92 m
Altezza sbocco camino da terra	15,9 m

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

ACCESSIBILITA' AL PUNTO DI CAMPIONAMENTO	
Scala marinara	

SCHEDA TECNICA 4 - CONDIZIONI OPERATIVE DELL'IMPIANTO

ALIMENTAZIONE MEDIA CALDAIA DURANTE I TEST			
	12/04/2023	13/04/2023	14/04/2023
Ore giornaliere di esercizio (h/giorno)	22	24	24
Metano [kg/h]	687	691	852

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

DETTAGLI ACCREDITAMENTO ALLA NORMA EN ISO/IEC 17025



DL0128L/003

CERTIFICATO DI ACCREDITAMENTO

Accreditation Certificate

ACCREDITAMENTO N. **0128L REV. 05**
ACCREDITATION N.

EMESSO DA **DIPARTIMENTO LABORATORI DI PROVA**
ISSUED BY

SI DICHIARA CHE **LIFEANALYTICS S.R.L.**
We declare that
Sede/Headquarters:
Via Pezza Alta 22 - Loc. Rustigné - 31046 Oderzo TV

È CONFORME AI REQUISITI DELLA NORMA **UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018**

MEETS THE REQUIREMENTS OF THE STANDARD **ISO/IEC 17025:2017**

QUALE **Laboratorio di Prova**
AS **Testing Laboratory**

Data di 1ª emissione
1st issue date
11-07-1996

Data di revisione
Review date
21-12-2021

Data di scadenza
Expiring date
05-07-2024

L'accertamento attesta la competenza tecnica, l'imparzialità e il costante e coerente funzionamento del Laboratorio relativamente al campo di accreditamento riportato nell'elenco Prove allegato al presente certificato di accreditamento.

Il presente certificato non è da ritenersi valido se non accompagnato dagli Elenchi Prove, che possono variare nel tempo e può essere sospeso o revocato o ridotto in qualsiasi momento nel caso di inadempienza accertata da parte di ACCREDIA.

La validità dell'accertamento può essere verificata sul sito web (www.accredia.it) o richiesta al Dipartimento di competenza.

I requisiti di sistema della ISO/IEC 17025 sono scritti in un linguaggio attinente alle attività di laboratorio e sono generalmente in accordo con i principi della norma ISO 9001 (si veda comunicato congiunto ISO-ILAC-IAF dell'Aprile 2017).

The accreditation attests competence, impartiality and consistent operation in performing laboratory activities, limited to the scope detailed in the attached Enclosure.

The present certificate is valid only if associated to the annexed Lists and can be suspended, withdrawn or reduced at any time in the event of non fulfilment as ascertained by ACCREDIA.

Confirmation of the validity of accreditation can be verified on the website (www.accredia.it) or by contacting the relevant Department.

The management system requirements in ISO/IEC 17025 are written in language relevant to laboratories operations and generally operate in accordance with the principles of ISO 9001 (refer joint ISO-ILAC-IAF Communiqué dated April 2017).

Il QRcode consente di accedere direttamente al sito www.accredia.it per verificare la validità del certificato di accreditamento rilasciato al CAB.

La data di revisione riportata sul certificato corrisponde alla data di aggiornamento / di delibera del pertinente Comitato Settoriale di Accreditamento. L'atto di delibera, firmato dal Presidente di ACCREDIA, è scaricabile dal sito www.accredia.it, sezione 'Documenti'.

The QRcode links directly to the website www.accredia.it to check the validity of the accreditation certificate issued to the CAB.

The revision date shown on the certificate refers to the update / resolution date of the Sector Accreditation Committee. The Resolution, signed by the President of ACCREDIA, can be downloaded from the website www.accredia.it, 'Documents' section.

ACCREDIA è l'Ente Unico nazionale di accreditamento designato dal governo italiano, in applicazione del Regolamento Europeo 765/2008.

ACCREDIA is the sole national Accreditation Body, appointed by the Italian government in compliance with the application of REGULATION (EC) No 765/2008.

pag. 1/2

ACCREDIA - Dipartimento Laboratori di prova

Sede operativa, legale e amministrativa: Via Guglielmo Saliceto, 7/9 | 00161 Roma - Italy
Tel. +39 06 8440991 | Fax +39 06 8841199
info@accredia.it | www.accredia.it | Partita IVA - Codice Fiscale 10566361001



CERTIFICATO DI ACCREDITAMENTO

Accreditation Certificate

ACCREDITAMENTO N.
ACCREDITATION N. **0128L REV. 05**

EMESSO DA
ISSUED BY **DIPARTIMENTO LABORATORI DI PROVA**
LIFEANALYTICS S.R.L.

Sedi operative/Branch Offices:

- Sede A: Via Pezza Alta 22 - Loc. Rustigné - 31046 Oderzo TV
- Sede B: Via Morsasco 71 - 00166 Roma RM
- Sede C: Via J. F. Kennedy, 3 - 40053 Valsamoggia loc. Bazzano BO
- Sede D: Via G. Brodolini snc - zona industriale - 84091 Battipaglia SA
- Sede E: Via Ghana 4 - 07026 Olbia OT
- Sede F: Via Lime 4 - 12047 Rocca De' Baldi CN
- Sede G: Strada Comunale Savonesa 9 - 15057 Tortona AL
- Sede H: Via Maffei angolo V.le degli Alpini snc - 36050 Sovizzo VI

Mod. CA-01 rev. 05

pag. 2/2

ACCREDIA - Dipartimento Laboratori di prova

Sede operativa, legale e amministrativa: Via Guglielmo Saliceto, 7/9 | 00161 Roma - Italy
Tel. +39 06 8440991 | Fax +39 06 8841199
info@accredia.it | www.accredia.it | Partita IVA - Codice Fiscale 10566361001

SCHEDA TECNICA 6 - SISTEMA DI MISURA AUTOMATICO (AMS)

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI MISURA AUTOMATICO (AMS)

FORNITORE DEL SISTEMA	MODELLO	DESCRIZIONE
DURAG	D-FL 100	Analizzatore di Portata

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 O₂. 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

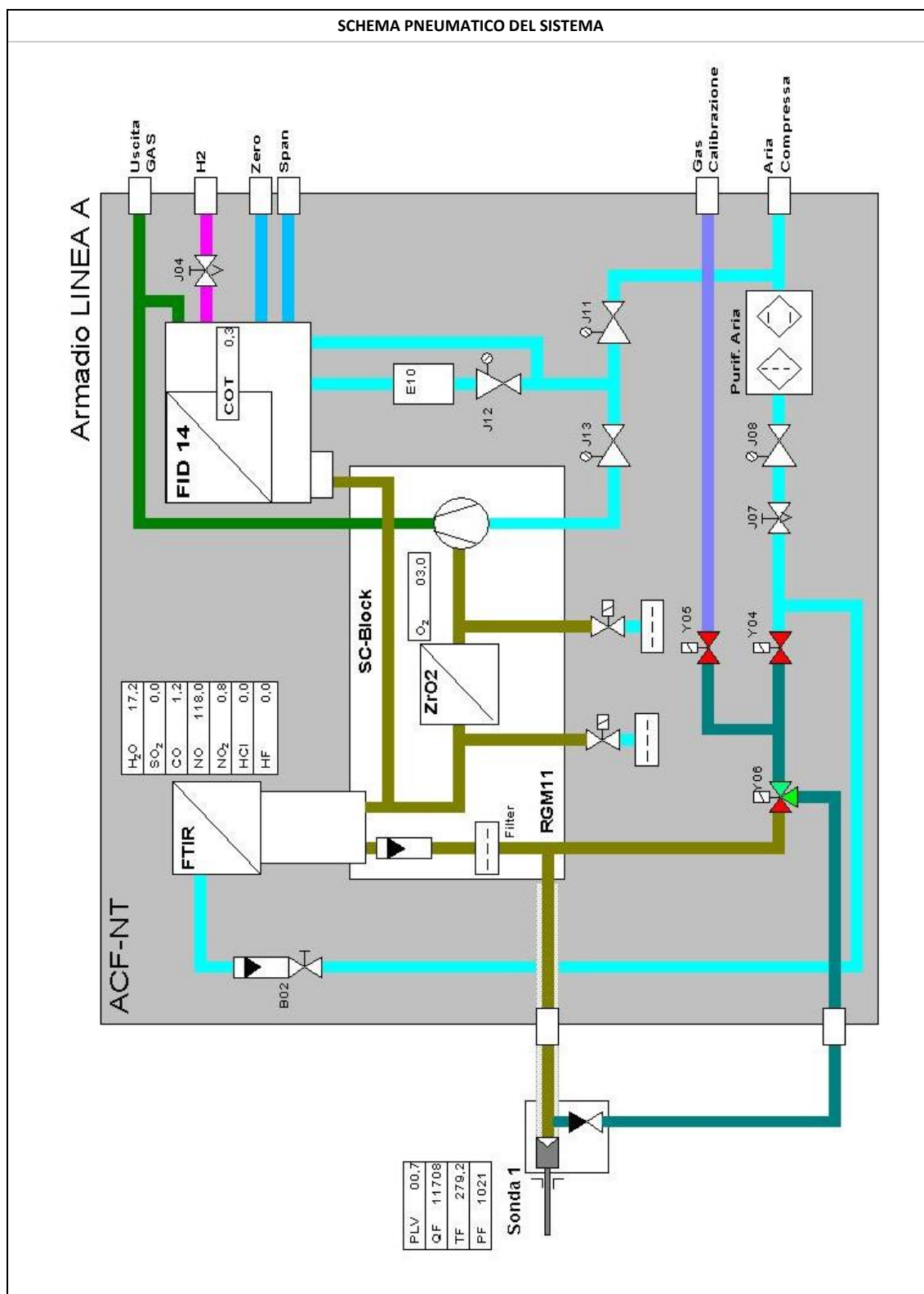
Presente / Assente	Presente
Quota di installazione	A terra

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
Caldaia BONO (E02)	DURAG	D-FL 100	TÜV	Portata	Annubar	25.000 Nm ³ /h



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

Parametri sottoposti al test	Metodo di prova
Portata	UNI EN ISO 16911-1:2013 (Annex A)
H ₂ O ⁽¹⁾	UNI EN 14790:2017
⁽¹⁾ I parametri contrassegnati, sebbene non direttamente oggetto del test, sono necessari ove opportuno per le operazioni di normalizzazione e riferimento dei dati.	

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI MISURA DI RIFERIMENTO (SRM)				
Costruttore	Modello	Parametri rilevati	Principio di misura	Fondo Scala
DadoLab	ST5 ⁽²⁾	Umidità	Volumetrico	Solo campionamento
		Portata	Pressione differenziale	3.556 Pa
		Temperatura	Termocoppia K (Cr-Ni)	1.200 °C
		Pressione	Piezo-resistenza	1.035 mbar

⁽²⁾ Le apparecchiature citate sono utilizzate per il solo campionamento, in particolare in condizioni isocinetiche per quel che riguarda l'acqua.

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.
UNI EN ISO 16911-2:2013	Emissioni da sorgente fissa – Determinazione manuale ed automatica della velocità e della portata di flussi in condotti (Parte 2 - Sistemi di misurazione automatici).

PARAMETRO	NORMA	DESCRIZIONE
Umidità (H ₂ O)	UNI EN 14790:2017	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione del vapore acqueo in condotti
Portata	UNI EN ISO 16911-2:2013 (Annex A)	Emissioni da sorgente fissa. Determinazione manuale ed automatica della velocità e della portata di flussi in condotti. Parte 2: sistemi di misurazione automatici.

SCHEDA TECNICA 9 - REPORT TEST FUNZIONALE

CARATTERISTICHE GENERALI DELL'INSTALLAZIONE E DEL SITO DI CAMPIONAMENTO

- Il sito di ubicazione del sistema di misura automatico (AMS) è facilmente accessibile sia per le operazioni di manutenzione ordinaria che per le altre attività accessorie.
- L' AMS è posizionato in modo tale da permettere il prelievo di un campione di gas il più rappresentativo possibile in accordo con la UNI EN 15259:2008.
- La UNI EN 15259:2008 descrive anche le procedure per definire la posizione ottimale del SRM per eseguire le misure in parallelo utili per la verifica AST.
- L'area di lavoro è pulita e ben ventilata e lo spazio è tale da rendere agevole l'operatività degli addetti ai lavori.

ATTIVITA' DI VERIFICA DEL TEST FUNZIONALE DA COMPIERE DURANTE LA VERIFICA DI AST SUI SISTEMI A MISURA DIRETTA ED INDIRETTA (UNI EN 14181:2015, Appendice A)

	Attività di verifica	AMS estrattivo	AMS non estrattivo	Responsabilità
1	Allineamento e pulizia	-	X	Fornitore/installatore
2	Sistema di campionamento	X	-	Laboratorio
3	Documentazione e registrazioni	X	X	Gestore
4	Funzionalità	X	X	Gestore
5	Test delle perdite	X	-	Laboratorio
6	Test di zero e span	X	X	Laboratorio/Fornitore/installatore
7	Linearità	X	-	Laboratorio
8	Interferenze	X	X	Laboratorio/Fornitore/installatore
9	Deriva di zero e di span (audit)	X	X	Gestore
10	Tempo di risposta	X	X	Laboratorio
11	Report	X	X	Laboratorio

1 - ALLINEAMENTO E PULIZIA: VERIFICHE VISIVE (SOLO SUI SISTEMI NON ESTRATTIVI)

È stata eseguita una manutenzione da parte dei tecnici della società fornitrice del sistema di misura delle seguenti componenti con riferimento alle specifiche contenute nel manuale dell'AMS:

- controllo interno dell'analizzatore;
- pulizia delle componenti ottiche;
- ostruzioni del percorso ottico;
- alimentazione aria di spurgo

Durante la fase di riassettaggio dei componenti del sistema sono state messe in opera le seguenti procedure:

- allineamento del sistema di misura;
- controllo di contaminazione (verifica interna dello stato delle superfici ottiche);
- alimentazione aria di spurgo.

Tale manutenzione dei sistemi di misura non estrattivi è stata eseguita dal personale specializzato ABB. La documentazione è archiviata presso l'ufficio del responsabile SME.

2 - SISTEMA DI CAMPIONAMENTO: VERIFICHE VISIVE (SOLO SUI SISTEMI ESTRATTIVI)

Componente	STATO		
	A	B	C
Sonda di campionamento	X		
Sistema di condizionamento gas campione	X		
Pompe	X		
Connessioni pneumatiche	X		
Linea adduzione campione	X		
Generatori/stabilizzatori di corrente	X		
Filtri	X		
Stato del componente: A Buono, B Sufficiente, C Insufficiente			

3 - DOCUMENTAZIONE E REGISTRAZIONI		
DOCUMENTO	COLLOCAZIONE	RIFERIMENTO
Pianta del sistema pneumatico dell'AMS	OFFES	Russo
Manuale d'uso dell'AMS	OFFES / Ufficio Ambiente e Qualità	Russo
Manuale di manutenzione dell'AMS	OFFES / Ufficio Ambiente e Qualità	Russo
Registri riportanti malfunzionamenti e manutenzioni effettuate	Hard disk PC SME 01 (BOX SME)	Russo
Reports dei servizi effettuati	BOX SME	Russo
Documentazione QAL3	BOX SME	Russo
Procedure di taratura dell'AMS	OFFES / Ufficio Ambiente e Qualità	Agostini
Procedure di manutenzione dell'AMS	OFFES / Ufficio Ambiente e Qualità	Agostini
Procedure di esercizio dell'AMS	OFFES / Ufficio Ambiente e Qualità	Agostini
Schede di manutenzione	Officina Elettro-Strumentale	Russo
Revisioni periodiche di planimetrie e registrazioni	Ufficio Ambiente e Qualità	Agostini
Registrazione addestramenti	OFFES / Ufficio Ambiente e Qualità	Russo

4 - FUNZIONALITA'			
Descrizione	GIUDIZIO		
	A	B	C
Ambiente di lavoro sicuro e pulito con spazio sufficiente e coperture adeguate	X		
Accesso al sistema di misura facile ed in condizioni di sicurezza	X		
Scorte adeguate di materiali di riferimento, attrezzature a parti di ricambio	X		
A Adeguato; B Sufficiente; C Inadeguato			

SCHEDA TECNICA 10 - FUNZIONI DI TARATURA E TEST DI VARIABILITA'

Di seguito vengono riportati i fogli di calcolo della funzione di taratura per tutti i parametri sottoposti al test, corredati dei relativi grafici.

I suddetti fogli di calcolo sono completi di:

- data, ora e durata delle misure in parallelo effettuate e utilizzate per le elaborazioni;
- dati tal quali, dati necessari per la normalizzazione/riferimento, provenienti da AMS e da SRM;
- tipo di elaborazione effettuata;
- funzione di taratura ottenuta;
- range di validità della funzione di taratura;
- esito del test di variabilità.

NeL report QAL2 vengono utilizzati valori di H₂O (parametro accessorio) tarato secondo la rispettiva retta di taratura QAL2.

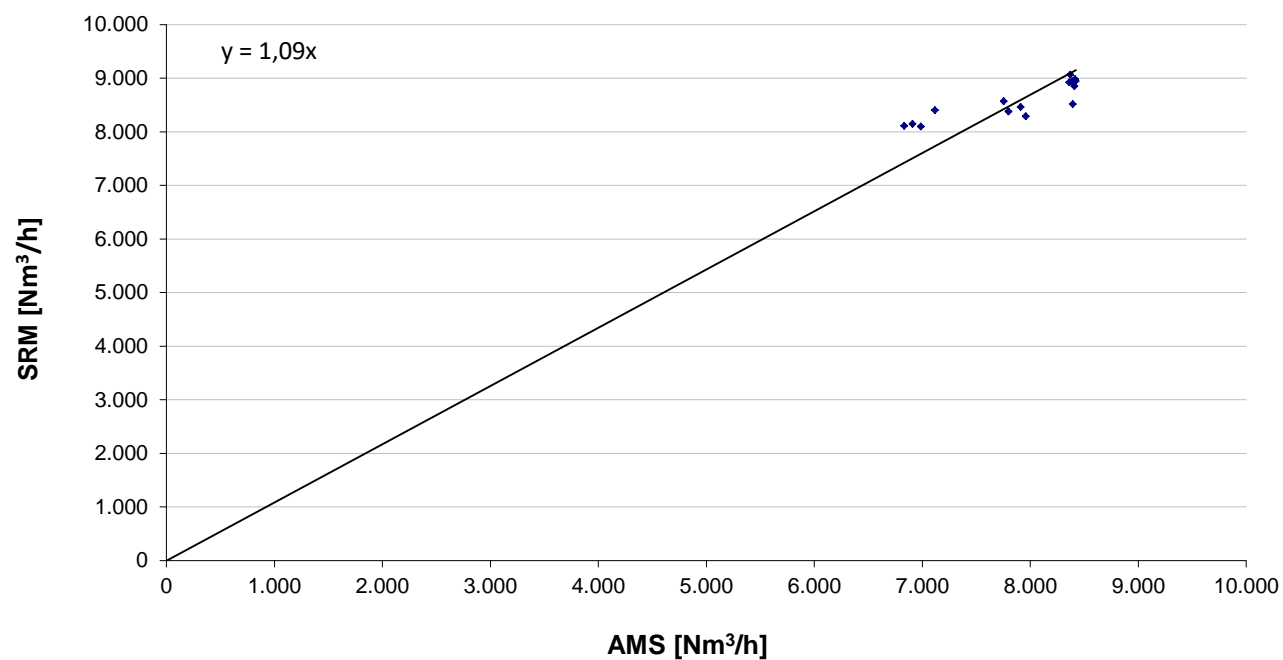
GIUDIZIO DI CONFORMITÀ: Le funzioni di taratura individuate durante la verifica QAL2 superano i test di variabilità.

ALMA Petroli S.p.A. Via Baiona, 195 48123, Ravenna (RA)		Portata		Elaborazioni effettuate secondo: UNI EN ISO 16911:2013-2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
<table><tr><th colspan="2">CAMPIONAMENTO</th></tr><tr><th>Data e ora inizio campionamento:</th><th>Durata (minuti)</th></tr><tr><td>12/04/2023 10:50</td><td>20</td></tr><tr><td>12/04/2023 13:10</td><td>20</td></tr><tr><td>12/04/2023 14:15</td><td>20</td></tr><tr><td>12/04/2023 15:20</td><td>20</td></tr><tr><td>12/04/2023 16:30</td><td>20</td></tr><tr><td>13/04/2023 08:45</td><td>20</td></tr><tr><td>13/04/2023 10:00</td><td>20</td></tr><tr><td>13/04/2023 14:10</td><td>20</td></tr><tr><td>13/04/2023 15:15</td><td>20</td></tr><tr><td>13/04/2023 16:20</td><td>20</td></tr><tr><td>14/04/2023 07:05</td><td>20</td></tr><tr><td>14/04/2023 08:10</td><td>20</td></tr><tr><td>14/04/2023 09:15</td><td>20</td></tr><tr><td>14/04/2023 10:20</td><td>20</td></tr><tr><td>14/04/2023 11:25</td><td>20</td></tr></table>		CAMPIONAMENTO		Data e ora inizio campionamento:	Durata (minuti)	12/04/2023 10:50	20	12/04/2023 13:10	20	12/04/2023 14:15	20	12/04/2023 15:20	20	12/04/2023 16:30	20	13/04/2023 08:45	20	13/04/2023 10:00	20	13/04/2023 14:10	20	13/04/2023 15:15	20	13/04/2023 16:20	20	14/04/2023 07:05	20	14/04/2023 08:10	20	14/04/2023 09:15	20	14/04/2023 10:20	20	14/04/2023 11:25	20	<table><tr><th colspan="6">SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)</th></tr><tr><th>y_i</th><th>T</th><th>P</th><th>H₂O</th><th>O₂</th><th>y_{LS,rif}</th></tr><tr><th>(Nm³/h)</th><th>°C</th><th>mbar</th><th>%(v/v)</th><th>%(v/v)</th><th>(Nm³/h_s)</th></tr><tr><td>8.400</td><td>0,00</td><td>1.013,25</td><td>15,50</td><td></td><td>7.100</td></tr><tr><td>8.142</td><td>0,00</td><td>1.013,25</td><td>15,74</td><td></td><td>6.862</td></tr><tr><td>8.458</td><td>0,00</td><td>1.013,25</td><td>15,90</td><td></td><td>7.115</td></tr><tr><td>9.061</td><td>0,00</td><td>1.013,25</td><td>16,83</td><td></td><td>7.538</td></tr><tr><td>8.512</td><td>0,00</td><td>1.013,25</td><td>16,70</td><td></td><td>7.092</td></tr><tr><td>8.106</td><td>0,00</td><td>1.013,25</td><td>15,07</td><td></td><td>6.886</td></tr><tr><td>8.097</td><td>0,00</td><td>1.013,25</td><td>15,52</td><td></td><td>6.842</td></tr><tr><td>8.288</td><td>0,00</td><td>1.013,25</td><td>15,59</td><td></td><td>6.998</td></tr><tr><td>8.567</td><td>0,00</td><td>1.013,25</td><td>15,69</td><td></td><td>7.225</td></tr><tr><td>8.379</td><td>0,00</td><td>1.013,25</td><td>15,62</td><td></td><td>7.072</td></tr><tr><td>8.939</td><td>0,00</td><td>1.013,25</td><td>16,52</td><td></td><td>7.464</td></tr><tr><td>8.847</td><td>0,00</td><td>1.013,25</td><td>16,51</td><td></td><td>7.388</td></tr><tr><td>8.942</td><td>0,00</td><td>1.013,25</td><td>16,37</td><td></td><td>7.480</td></tr><tr><td>8.978</td><td>0,00</td><td>1.013,25</td><td>16,48</td><td></td><td>7.500</td></tr><tr><td>8.919</td><td>0,00</td><td>1.013,25</td><td>16,67</td><td></td><td>7.434</td></tr></table>		SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)						y _i	T	P	H ₂ O	O ₂	y _{LS,rif}	(Nm ³ /h)	°C	mbar	%(v/v)	%(v/v)	(Nm ³ /h _s)	8.400	0,00	1.013,25	15,50		7.100	8.142	0,00	1.013,25	15,74		6.862	8.458	0,00	1.013,25	15,90		7.115	9.061	0,00	1.013,25	16,83		7.538	8.512	0,00	1.013,25	16,70		7.092	8.106	0,00	1.013,25	15,07		6.886	8.097	0,00	1.013,25	15,52		6.842	8.288	0,00	1.013,25	15,59		6.998	8.567	0,00	1.013,25	15,69		7.225	8.379	0,00	1.013,25	15,62		7.072	8.939	0,00	1.013,25	16,52		7.464	8.847	0,00	1.013,25	16,51		7.388	8.942	0,00	1.013,25	16,37		7.480	8.978	0,00	1.013,25	16,48		7.500	8.919	0,00	1.013,25	16,67		7.434	<table><tr><th colspan="6">SISTEMA AUTOMATICO DI MISURA (AMS)</th></tr><tr><th>x_i</th><th>y_i</th><th>T</th><th>P</th><th>H₂O</th><th>O₂</th><th>y_{LS,ref}</th></tr><tr><th>(Nm³/h)</th><th>(Nm³/h)</th><th>°C</th><th>mbar</th><th>%(v/v)</th><th>%(v/v)</th><th>(Nm³/h_s)</th></tr><tr><td>7.119</td><td>7.760</td><td>0,00</td><td>1.013,25</td><td>15,25</td><td></td><td>6.578</td></tr><tr><td>6.912</td><td>7.534</td><td>0,00</td><td>1.013,25</td><td>15,18</td><td></td><td>6.392</td></tr><tr><td>7.913</td><td>8.625</td><td>0,00</td><td>1.013,25</td><td>15,68</td><td></td><td>7.274</td></tr><tr><td>8.371</td><td>9.125</td><td>0,00</td><td>1.013,25</td><td>16,44</td><td></td><td>7.626</td></tr><tr><td>8.395</td><td>9.150</td><td>0,00</td><td>1.013,25</td><td>16,45</td><td></td><td>7.647</td></tr><tr><td>6.834</td><td>7.449</td><td>0,00</td><td>1.013,25</td><td>14,74</td><td></td><td>6.352</td></tr><tr><td>6.988</td><td>7.617</td><td>0,00</td><td>1.013,25</td><td>15,34</td><td></td><td>6.450</td></tr><tr><td>7.958</td><td>8.675</td><td>0,00</td><td>1.013,25</td><td>15,23</td><td></td><td>7.355</td></tr><tr><td>7.756</td><td>8.454</td><td>0,00</td><td>1.013,25</td><td>15,46</td><td></td><td>7.149</td></tr><tr><td>7.799</td><td>8.501</td><td>0,00</td><td>1.013,25</td><td>14,93</td><td></td><td>7.234</td></tr><tr><td>8.389</td><td>9.144</td><td>0,00</td><td>1.013,25</td><td>16,25</td><td></td><td>7.660</td></tr><tr><td>8.410</td><td>9.167</td><td>0,00</td><td>1.013,25</td><td>16,15</td><td></td><td>7.688</td></tr><tr><td>8.423</td><td>9.181</td><td>0,00</td><td>1.013,25</td><td>16,17</td><td></td><td>7.698</td></tr><tr><td>8.414</td><td>9.172</td><td>0,00</td><td>1.013,25</td><td>16,17</td><td></td><td>7.691</td></tr><tr><td>8.362</td><td>9.115</td><td>0,00</td><td>1.013,25</td><td>16,10</td><td></td><td>7.649</td></tr></table>		SISTEMA AUTOMATICO DI MISURA (AMS)						x _i	y _i	T	P	H ₂ O	O ₂	y _{LS,ref}	(Nm ³ /h)	(Nm ³ /h)	°C	mbar	%(v/v)	%(v/v)	(Nm ³ /h _s)	7.119	7.760	0,00	1.013,25	15,25		6.578	6.912	7.534	0,00	1.013,25	15,18		6.392	7.913	8.625	0,00	1.013,25	15,68		7.274	8.371	9.125	0,00	1.013,25	16,44		7.626	8.395	9.150	0,00	1.013,25	16,45		7.647	6.834	7.449	0,00	1.013,25	14,74		6.352	6.988	7.617	0,00	1.013,25	15,34		6.450	7.958	8.675	0,00	1.013,25	15,23		7.355	7.756	8.454	0,00	1.013,25	15,46		7.149	7.799	8.501	0,00	1.013,25	14,93		7.234	8.389	9.144	0,00	1.013,25	16,25		7.660	8.410	9.167	0,00	1.013,25	16,15		7.688	8.423	9.181	0,00	1.013,25	16,17		7.698	8.414	9.172	0,00	1.013,25	16,17		7.691	8.362	9.115	0,00	1.013,25	16,10		7.649	<table><tr><th colspan="2">SCOSTAMENTO</th></tr><tr><th>D_i</th><th>(D_i-D_{medio})²</th></tr><tr><th>(Nm³/h_s)</th><th>(Nm³/h_s)</th></tr><tr><td>522</td><td>304.329</td></tr><tr><td>470</td><td>250.180</td></tr><tr><td>-159</td><td>16.768</td></tr><tr><td>-88</td><td>3.429</td></tr><tr><td>-555</td><td>275.520</td></tr><tr><td>534</td><td>317.769</td></tr><tr><td>392</td><td>177.957</td></tr><tr><td>-358</td><td>107.453</td></tr><tr><td>75</td><td>11.103</td></tr><tr><td>-162</td><td>17.424</td></tr><tr><td>-196</td><td>27.493</td></tr><tr><td>-300</td><td>73.127</td></tr><tr><td>-218</td><td>35.431</td></tr><tr><td>-190</td><td>25.744</td></tr><tr><td>-215</td><td>34.251</td></tr></table>		SCOSTAMENTO		D _i	(D _i -D _{medio}) ²	(Nm ³ /h _s)	(Nm ³ /h _s)	522	304.329	470	250.180	-159	16.768	-88	3.429	-555	275.520	534	317.769	392	177.957	-358	107.453	75	11.103	-162	17.424	-196	27.493	-300	73.127	-218	35.431	-190	25.744	-215	34.251
CAMPIONAMENTO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Data e ora inizio campionamento:	Durata (minuti)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
12/04/2023 10:50	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
12/04/2023 13:10	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
12/04/2023 14:15	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
12/04/2023 15:20	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
12/04/2023 16:30	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
13/04/2023 08:45	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
13/04/2023 10:00	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
13/04/2023 14:10	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
13/04/2023 15:15	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
13/04/2023 16:20	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
14/04/2023 07:05	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
14/04/2023 08:10	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
14/04/2023 09:15	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
14/04/2023 10:20	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
14/04/2023 11:25	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
y _i	T	P	H ₂ O	O ₂	y _{LS,rif}																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
(Nm ³ /h)	°C	mbar	%(v/v)	%(v/v)	(Nm ³ /h _s)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
8.400	0,00	1.013,25	15,50		7.100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
8.142	0,00	1.013,25	15,74		6.862																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
8.458	0,00	1.013,25	15,90		7.115																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
9.061	0,00	1.013,25	16,83		7.538																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
8.512	0,00	1.013,25	16,70		7.092																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
8.106	0,00	1.013,25	15,07		6.886																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
8.097	0,00	1.013,25	15,52		6.842																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
8.288	0,00	1.013,25	15,59		6.998																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
8.567	0,00	1.013,25	15,69		7.225																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
8.379	0,00	1.013,25	15,62		7.072																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
8.939	0,00	1.013,25	16,52		7.464																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
8.847	0,00	1.013,25	16,51		7.388																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
8.942	0,00	1.013,25	16,37		7.480																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
8.978	0,00	1.013,25	16,48		7.500																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
8.919	0,00	1.013,25	16,67		7.434																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
SISTEMA AUTOMATICO DI MISURA (AMS)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
x _i	y _i	T	P	H ₂ O	O ₂	y _{LS,ref}																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
(Nm ³ /h)	(Nm ³ /h)	°C	mbar	%(v/v)	%(v/v)	(Nm ³ /h _s)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
7.119	7.760	0,00	1.013,25	15,25		6.578																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
6.912	7.534	0,00	1.013,25	15,18		6.392																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
7.913	8.625	0,00	1.013,25	15,68		7.274																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
8.371	9.125	0,00	1.013,25	16,44		7.626																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
8.395	9.150	0,00	1.013,25	16,45		7.647																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
6.834	7.449	0,00	1.013,25	14,74		6.352																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
6.988	7.617	0,00	1.013,25	15,34		6.450																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
7.958	8.675	0,00	1.013,25	15,23		7.355																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
7.756	8.454	0,00	1.013,25	15,46		7.149																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
7.799	8.501	0,00	1.013,25	14,93		7.234																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
8.389	9.144	0,00	1.013,25	16,25		7.660																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
8.410	9.167	0,00	1.013,25	16,15		7.688																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
8.423	9.181	0,00	1.013,25	16,17		7.698																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
8.414	9.172	0,00	1.013,25	16,17		7.691																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
8.362	9.115	0,00	1.013,25	16,10		7.649																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
SCOSTAMENTO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
D _i	(D _i -D _{medio}) ²																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
(Nm ³ /h _s)	(Nm ³ /h _s)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
522	304.329																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
470	250.180																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
-159	16.768																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
-88	3.429																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
-555	275.520																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
534	317.769																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
392	177.957																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
-358	107.453																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
75	11.103																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
-162	17.424																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
-196	27.493																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
-300	73.127																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
-218	35.431																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
-190	25.744																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
-215	34.251																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<div>Media y: 8.576 Valore min y: 8.097 Valore max y: 9.061</div>		<div>Media segnale: 7.870 Valore min segnale: 6.834 Valore max segnale: 8.423</div>		<div>Media D: -30 Σ(D-D_{medio})² 1.677.977</div>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
<div>N_{probe} = 15 Valore di riferimento 9.045 Nm³/h_{s,ref} Diffusione dati SP SRM = 11 % Diffusione dati SP ASM = 20 % Necessità test R² = SI R² = 1,00 Segnale analizzatore a zero 0,00 Nm³/h</div>		<div>Equazione della funzione di taratura: ŷ_i = 1,09 x_i + 0,00 Tipo elaborazione Metodo D</div>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
<div>LEGENDA y_i = i-esimo valore SRM (Nm³/h su base umida e normalizzati T/P) x_i = i-esimo valore AMS (Nm³/h su base umida e normalizzati T/P) y_{LS,rif} = i-esimo valore SRM seccato y_i = i-esimo valore AMS tarato y_{LS,rif} = i-esimo valore AMS tarato in condizioni standard D_i = y_{LS,rif} - y_{LS,rif} D_{medio} = media degli scostamenti D_i S_d = Deviazione standard degli scostamenti D_i σ₀ = Incertezza fornita dal legislatore espressa come % del valore limite (4 %) k_v = parametro di test ottenuto da un test χ² con un valore di b del 50% SP= spread dei dati determinata da (Valore_{max}-Valore_{min})/V_{medio} avg= Valore Medio test - R² = Se SP < 15% il test non è necessario ELV= 120% del valore max SRM Valore AMS con applicazione della rispettiva retta di taratura QAL2 Se lo spread (SP) dei dati è minore del 30% y_{SRM,max} la funzione di taratura può essere forzata per l'origine degli assi cartesiani.</div>		<div>Range di taratura valido: 0,00 ≤ ŷ_{s,rif} ≤ 9.045</div> <div>Test di variabilità S_d = 346 k_v = 0,9761 σ₀ = 4% σ₀·kv·ELV = 353 ESITO TEST POSITIVO</div>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Analisi eseguite da: Lifeanalytics S.r.l. Via Morsasco, 71 00166 Roma		Analizzatore: Portata		Punto di emissione: Caldia BONO (E02)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
				Riferimento: Rapporto di prova n° 23ER0005070 Roma, 16/06/2023 Pagina 1 di 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		

UNI EN ISO 16911:2013-2

Funzione di taratura parametro Portata

- Elaborazione Metodo D -



SCHEDA TECNICA 11 – RAPPORTI DI PROVA

Di seguito sono riportati i rapporti di prova relativi alle misure ed ai campionamenti effettuati.

<i>Indicazione parametro</i>	<i>Riferimento Rapporto di Prova</i>
Portata	23ER0005070

RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005070



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	
Portata	UNI EN ISO 16911:2013

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

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

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° 23ER0005070

Caratteristiche dell'apparecchiatura di campionamento	
Strumento di misura della velocità	
Modello misuratore	DadoLAB – ST5
Diametro ugello [mm]	12
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⁾
12/04/2023 10:50	60	259	997	15,50	7,0	8.400
12/04/2023 13:10	60	268	997	15,74	6,9	8.142
12/04/2023 14:15	60	271	998	15,90	7,2	8.458
12/04/2023 15:20	60	263	998	16,83	7,6	9.061
12/04/2023 16:30	60	259	996	16,70	7,1	8.512
13/04/2023 08:45	60	271	998	15,07	6,9	8.106
13/04/2023 10:00	60	271	997	15,52	6,9	8.097
13/04/2023 14:10	60	259	998	15,59	6,9	8.288
13/04/2023 15:15	60	263	996	15,69	7,2	8.567
13/04/2023 16:20	60	268	997	15,62	7,1	8.379
14/04/2023 07:05	60	256	998	16,52	7,4	8.939
14/04/2023 08:10	60	261	997	16,51	7,4	8.847
14/04/2023 09:15	60	263	998	16,37	7,5	8.942
14/04/2023 10:20	60	268	998	16,48	7,6	8.978
14/04/2023 11:25	60	271	997	16,67	7,6	8.919

⁽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° 23ER0005070

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