

TEST DI SORVEGLIANZA ANNUALE DEL SISTEMA AUTOMATICO DI MISURA

QAL2 REPORT

Rapporto di Prova n. 23ER0005530/00_QAL2 del 16-06-2023

presso

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

Caldia BONO 12,5(E19)

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 12,5 (E19), 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 (Polveri e NO_x).

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

L'intervento è stato eseguito nei giorni 17, 18 e 19 aprile 2023.

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

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

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. A questo punto la metodologia di calcolo per la determinazione della funzione di taratura, varia in dipendenza del fatto che la differenza suddetta sia inferiore o superiore a $P \cdot ELV$.

a) Se ($y_{s,max} - y_{s,min}$) $\geq P \cdot ELV$:

$$\hat{b} = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2} \quad (4)$$

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

NOTA - Qualora il range di concentrazioni sia leggermente maggiore a $P \cdot ELV$ e la procedura di calcolo a) fornisca una funzione di taratura inadeguata (ad esempio con pendenza negativa) può essere ugualmente utilizzata la procedura b).

b) Se $(y_{s,max}-y_{s,min}) < P^* \text{ ELV}$ e $y_{s,min} \geq 15\% \text{ di ELV}$

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

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

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

c) Se $(y_{s,max}-y_{s,min}) < P^* \text{ ELV}$ e $y_{s,min} < 15\% \text{ di ELV}$

La retta viene elaborata secondo i criteri definiti dalle formule (4) e (5) ed integrata da due punti (uno allo "zero" ed uno prossimo ad ELV) ottenuti mediante utilizzo di opportuni standard gassosi a concentrazione nota e certificata.

NOTA - Nel caso venga utilizzata la procedura b) è essenziale che prima di eseguire le misure parallele, sia provato che l'AMS a concentrazione 0 fornisca una lettura che sia pari o inferiore al limite di rilevabilità strumentale.

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 il massimo tra:

- $\hat{y}_{s,max}$ più un'estensione del 10%
- 20% di ELV

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:

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

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

NOTA - Il D. Lgs. N° 152/2006 e s.m.i. con cui viene recepita la Direttiva 2010/75/UE stabilisce il massimo valore dell'intervallo di confidenza al 95% dell'AMS come percentuale P del limite di emissione ELV . Per esprimere tale incertezza in termini di deviazione standard si utilizza l'espressione:

$$\sigma_0 = \frac{P \cdot ELV}{1,96} \quad (13)$$

dove 1,96 rappresenta il fattore di copertura nel caso l'incertezza sia espressa con un livello di confidenza del 95%.

I valori di K_v 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.

SCHEDA TECNICA 3 - DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

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

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

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

ACCESSIBILITA' AL PUNTO DI CAMPIONAMENTO	
Scala marinara	

SCHEDA TECNICA 4 - CONDIZIONI OPERATIVE DELL'IMPIANTO

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

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
ABB S.p.A.	ACF-NT	Analizzatore multiparametro estrattivo a misura diretta
	RGM 11	Analizzatore ZrO ₂ di O ₂
PCME	QAL181	Misuratore di polveri

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
Caldaia BONO (E02)	6-8	20	180	H ₂ O, CO, NO, NO ₂ , SO ₂ HCl
				O ₂
				COT

CABINA DI MONITORAGGIO

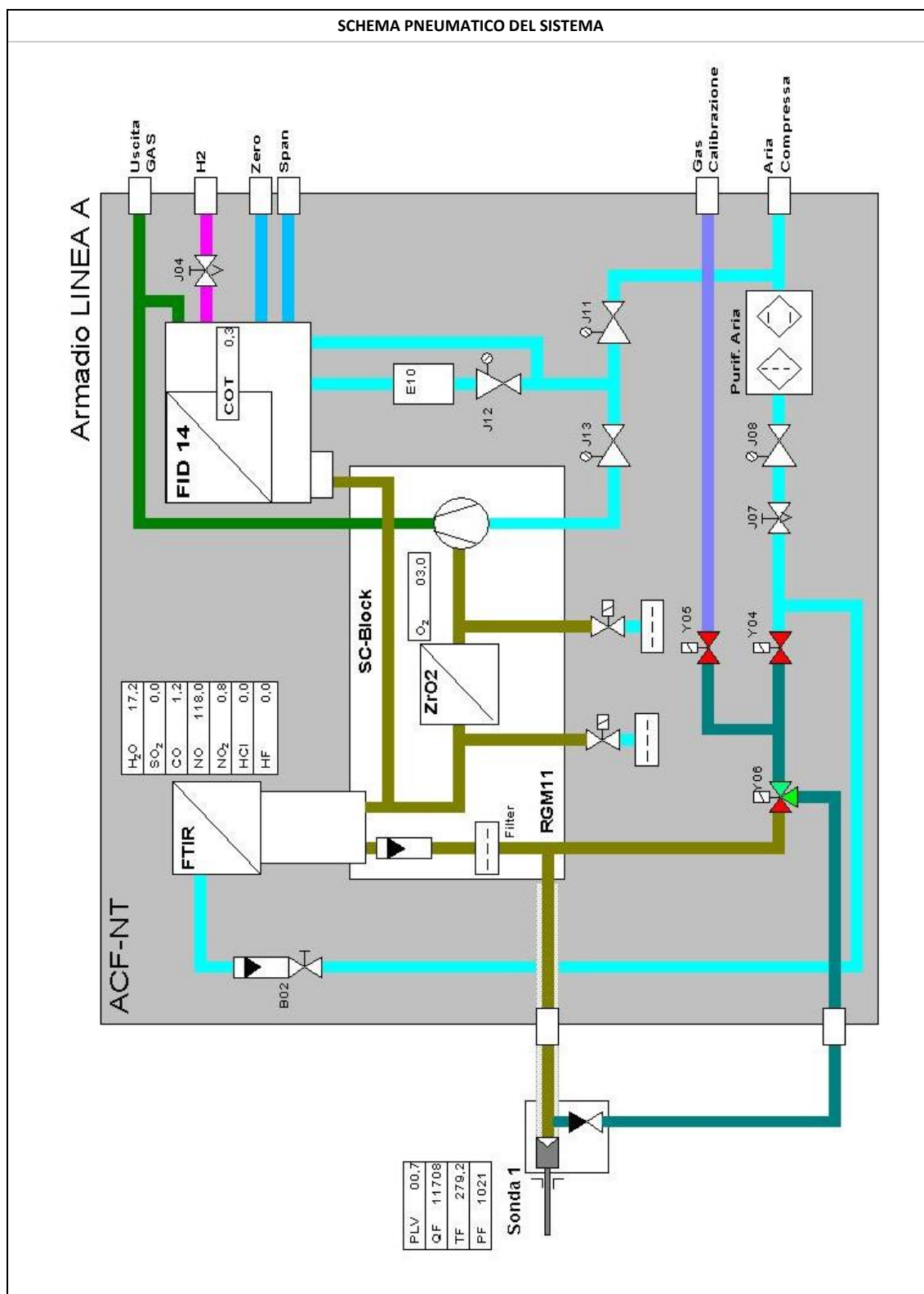
Presente / Assente	Presente
Quota di installazione	A terra

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 12,5 (E19)	PCME	QAL181	TÜV	Polveri	-	100 %Ext
	ABB S.p.A.	RGM11		O ₂	ZrO ₂	25 % (v/v)
		ACF-NT		H ₂ O	FTIR	30 % (v/v)
				NO		240 mg/Nm ³
				NO ₂		40 mg/Nm ³



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

Parametri sottoposti al test	Metodo di prova
Polveri	UNI EN 13284-1:2017
NO _x	UNI EN 14792:2017
Temperatura, Pressione ⁽¹⁾	UNI EN ISO 16911-1:2013 (Annex A)
O ₂	UNI EN 14789:2017
H ₂ O	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
AQUARIA	CF 20	SO ₂	Volumetrico	Solo campionamento
DadoLab	ST5 ⁽²⁾	Polveri e Umidità		
		Temperatura	Termocoppia K (Cr-Ni)	1.200 °C
		Pressione	Piezoresistenza	1.035 mbar
HORIBA	PG250 ⁽³⁾	O ₂	Sensore paramagnetico	25 %(v/v)
		NO _x	Chemiluminescenza	200 ppm

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

⁽³⁾ 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.

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
Polveri	UNI EN 13284-1:2017	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di polveri in basse concentrazioni - Metodo manuale gravimetrico
Polveri	UNI EN 13284-2:2017	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di polveri in basse concentrazioni - Parte 2: Controllo di qualità dei sistemi di misurazione automatici
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

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
NO _x	0,08 % del fondo scala strumentale

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

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.

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			

5 - TEST DELLE PERDITE (SOLO SUI SISTEMI ESTRATTIVI)	
Descrizione	Esito del test
Con l'analizzatore in manutenzione, è stata attivata la funzione "test probe". È stato quindi alimentato gas azoto in ingresso alla linea. Dopo circa 10 scansioni (circa 400 secondi), si è verificato che il valore dell'ossigeno letto dall'analizzatore fosse pari a zero.	Superato

6 - TEST DI ZERO E SPAN				
PARAMETRO	Concentrazione di ZERO	CANALIZZATORE (*)	Concentrazione di SPAN	CANALIZZATORE (*)
O ₂	0,00 [% (v/v)]	0,00	20,00 [% (v/v)]	21,26
		0,00		21,20
		0,00		21,13
H ₂ O	0,00 [% (v/v)]	0,00	24,00 [% (v/v)]	24,11
		0,10		24,13
		0,00		24,18
NO	0,00 [mg/Nm ³]	0,20	192,00 [mg/Nm ³]	185,20
		0,20		186,10
		0,10		185,70
NO ₂	0,00 [mg/Nm ³]	0,00	32,00 [mg/Nm ³]	32,30
		0,00		32,50
		0,00		32,50

(*) Valori risultanti da prove di linearità

7 - VERIFICA DI LINEARITA'					
Sistema	Parametro	Coeff. angolare	Intercetta	dc,rel [%] ⁽¹⁾	Risposta lineare
Caldaia BONO 12,5 (E19)	O ₂	1,057	-0,050	0,525	sì
	H ₂ O	1,006	0,050	0,296	sì
	NO	0,962	0,912	0,769	sì
	NO ₂	1,006	-0,212	1,173	

⁽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

8 - INTERFERENZE	
Descrizione	Esito del test
Deve essere eseguita una prova se i gas di processo da monitorare contengono componenti che diano interferenze note, come determinato durante il QAL 1.	Superato

9 - TEMPO DI RISPOSTA	
Descrizione	Esito del test
Il tempo di risposta degli analizzatori estrattivi a misura diretta è stato testato iniettando gas campione immediatamente a valle della sonda di campionamento e verificando che tale tempo non ecceda quello certificato durante la QAL1.	Superato

10 - TEMPO DI RISPOSTA	
Descrizione	Esito del test
Il tempo di risposta degli analizzatori estrattivi a misura diretta è stato testato iniettando gas campione immediatamente a valle della sonda di campionamento e verificando che tale tempo non ecceda quello certificato durante la QAL1.	Superato

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

Di seguito vengono riportati i fogli di calcolo relativi ai test di variabilità, di validità della funzione di taratura ed i rapporti di prova, per tutti i parametri sottoposti alla verifica.

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;
- funzione di taratura (ottenuta tramite l'ultima procedura di QAL 2 effettuata);
- range di validità della funzione di taratura (ottenuta tramite l'ultima procedura di QAL 2 effettuata);
- esito della verifica del rientro dei valori misurati dall'AMS nell'intervallo di taratura valido (eventualmente ampliato ad un valore minore del 50 % dell'ELV;
- esito del test di variabilità;
- esito del test di validità della funzione di taratura.

Al fine di facilitare la lettura dei risultati, si riporta un riassuntivo dei parametri determinati nel corso della campagna di test QAL2, secondo le diverse elaborazioni, con gli esiti del successivo AST.

In tutti i report AST vengono utilizzati valori di O₂ ed H₂O (parametri accessori) tarati secondo le rispettive rette di taratura QAL2.

Per i parametri H₂O ed O₂ tutte le verifiche di conformità dei requisiti di incertezza massima ammessa dalla normativa vengono eseguite con l'applicazione della rispettiva retta di taratura.

Dichiarazione di CONFORMITÀ: Per tutte le verifiche AST effettuate, il test di variabilità e il test di validità delle funzioni di taratura risultano superati.

Riassuntivo parametri funzioni di taratura

Parametro	Guadagno	Offset	Tipo Elaborazione	Esito test verifica a 0 e a ELV	Range di validità	Unità di misura della grandezza "non tarata"	Valore limite in emissione (ELV)		Unità di misura	Limite intervallo di confidenza (% ELV)	% ELV sperimentale
Polveri	0,99	0,00	B (*)	-	0 - 2,36	mg/m ³ , gas umido, T, P, O ₂ processo	Valore limite AIA	5	mg/Nm ³ , gas secco, 3%O ₂	30	11,62
NO _x	0,96	0,86	A	-	0 - 275,74	mg/Nm ³ , gas umido, O ₂ processo	Valore limite ELV	240	mg/Nm ³ , gas secco, 3%O ₂	20	3,95

(*) Viste le basse concentrazioni rilevate è stato forzato il passaggio della retta di taratura per l'origine degli assi cartesiani

ALMA Petroli S.p.A. Via Baiona, 195 48123, Ravenna (RA)	Parametro: Polveri	Elaborazioni effettuate secondo: UNI EN 14181:2015
---	------------------------------	--

CAMPIONAMENTO		SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)						SISTEMA AUTOMATICO DI MISURA (AMS)						SCOSTAMENTO		
Data e ora inizio campionamento:	Durata (minuti)	Y _i (mg/m ³)	T °C	P mbar	H ₂ O %(v/v)	O ₂ %(v/v)	Y _{is} (mg/Nm ³)	X _i (Ext %)	Ŷ _i (mg/m ³)	T °C	P mbar	H ₂ O %(v/v)	O ₂ %(v/v)	Ŷ _{is} (mg/Nm ³)	D _i (mg/Nm ³)	(D _i -D _{media}) ² (mg/Nm ³) ²
17/04/2023 12:45	60	0,47	290,28	971,00	16,48	3,72	1,26	0,34	0,34	284,11	1014,10	16,22	3,75	0,85	0,41	0,14
17/04/2023 13:50	60	0,40	267,96	969,00	17,05	3,51	1,03	0,35	0,35	279,20	1013,71	16,59	3,52	0,86	0,17	0,02
17/04/2023 15:00	60	0,39	281,89	972,00	16,60	3,75	1,03	0,30	0,30	280,30	1013,42	16,47	3,80	0,75	0,28	0,06
18/04/2023 07:10	60	0,36	262,39	967,00	16,04	4,06	0,94	0,28	0,28	250,67	1014,05	15,91	3,77	0,66	0,28	0,06
18/04/2023 08:20	60	0,22	248,74	975,00	15,99	4,01	0,55	0,28	0,28	245,40	1014,23	15,89	3,81	0,65	-0,10	0,02
18/04/2023 09:35	60	0,08	256,56	971,00	16,21	3,75	0,20	0,23	0,23	254,59	1014,51	16,03	3,59	0,54	-0,34	0,14
18/04/2023 12:20	60	0,08	258,50	975,00	16,90	3,67	0,20	0,23	0,23	254,29	1014,21	16,09	3,53	0,54	-0,34	0,14
18/04/2023 13:40	60	0,09	257,00	971,00	16,74	3,91	0,23	0,22	0,22	254,16	1014,00	15,98	3,66	0,52	-0,29	0,11
18/04/2023 15:00	60	0,07	253,68	974,00	16,16	3,84	0,18	0,22	0,22	248,89	1013,73	15,94	3,73	0,52	-0,34	0,14
19/04/2023 07:05	60	0,42	288,82	998,00	16,59	3,96	1,11	0,31	0,31	299,60	1016,36	16,00	3,86	0,80	0,31	0,07
19/04/2023 08:10	60	0,38	286,41	969,00	16,75	4,34	1,06	0,27	0,27	278,49	1015,74	15,84	4,23	0,69	0,37	0,11
19/04/2023 10:20	60	0,39	269,82	998,00	16,17	4,28	1,01	0,27	0,27	265,06	1014,81	15,47	4,17	0,67	0,34	0,09
19/04/2023 12:05	60	0,27	268,02	975,00	16,79	4,38	0,72	0,25	0,25	259,69	1013,50	15,46	4,43	0,62	0,10	0,00
19/04/2023 14:10	60	0,27	253,63	998,00	16,61	4,04	0,67	0,25	0,25	244,03	1011,73	15,84	3,93	0,59	0,08	0,00
19/04/2023 15:20	60	0,11	248,71	969,00	16,10	4,08	0,28	0,25	0,25	245,18	1010,70	15,90	3,86	0,59	-0,31	0,12
Media y _i :		Media segnale:						Media D _i :						Σ(D _i -D _{media}) ²		
0,27		0,27						0,04						1,23		

y _{is,max} -y _{is,min}	1,08	mg/Nm ³ _s
y _{is,min}	0,18	mg/Nm ³ _s
Valore limite in emissione (ELV)	5,0	mg/Nm ³ _s
P * ELV	1,5	mg/Nm ³ _s
15% ELV	0,8	mg/Nm ³ _s
Limite intervallo di confidenza (P)	30	%
Intervallo di confidenza sperimentale % ELV	11,62	%
Intervallo di confidenza sperimentale assoluto	0,58	(mg/Nm ³ _s)
Segnale analizzatore a zero	0,00	Ext%
Ossigeno di riferimento	3,0	%(v/v)

LEGENDA	
y _i = i-esimo valore SRM (mg/Nm ³ su base umida)	
x _i = i-esimo valore AMS (mg/Nm ³ su base umida)	
y _{i,s,rif} = i-esimo valore SRM in condizioni standard e riferito all'3 % di O ₂	
y _i = i-esimo valore AMS tarato	
y _{i,s,rif} = i-esimo valore AMS tarato in condizioni standard e riferito all'3 % di O ₂	
D _i = y _{i,s} - y _{i,s}	
D _{medio} = media degli scostamenti D _i	
Sd = Deviazione standard degli scostamenti D _i	
sd = Incertezza fornita dal Legislatore espressa come % del valore limite (s = P-E/1,96)	
kv = parametro di test ottenuto da un test x ² con un valore di b del 50%	
Valore AMS con applicazione della rispettiva retta di taratura QAL2	
(*) Viste le basse concentrazioni rilevate è stato forzato il passaggio della retta di taratura per l'origine degli assi cartesiani	

Equazione della funzione di taratura:

$$\hat{y}_i = 0,99 x_i + 0,00$$

Tipo elaborazione B (*)

Range di taratura valido:

$$0,00 \leq \hat{y}_{s,rif} \leq 2,36$$

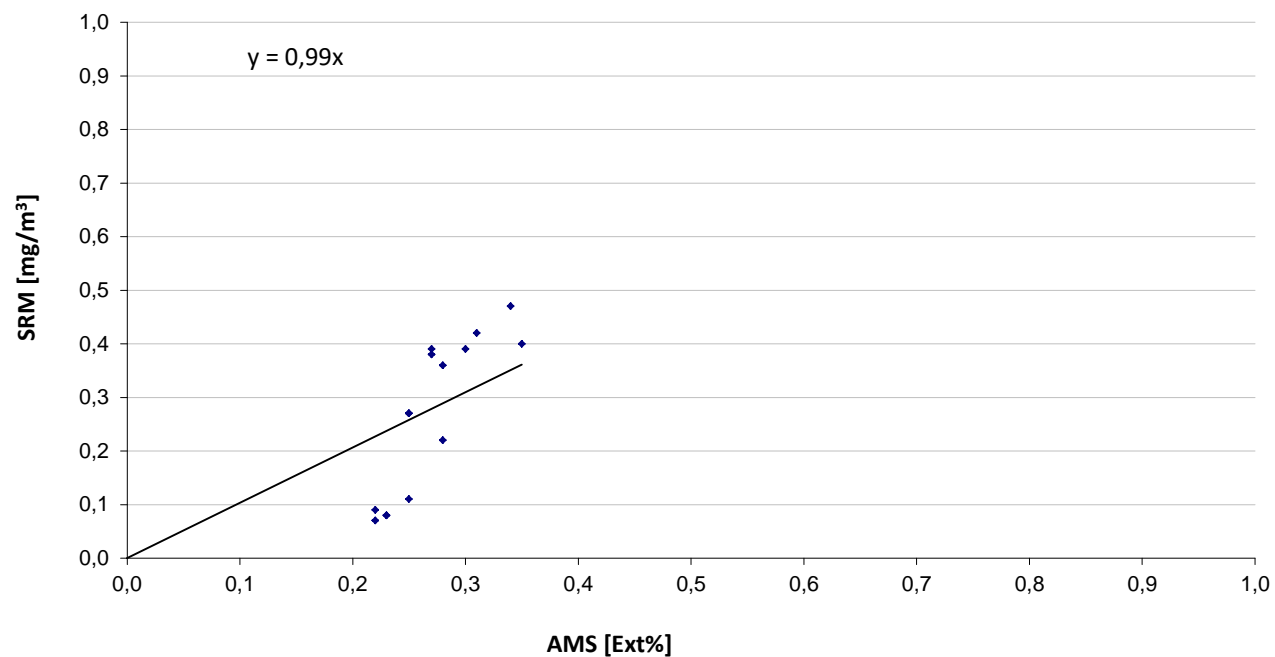
Test di variabilità

S _d =	0,30
k _v =	0,9761
σ ₀ =	0,77
σ ₀ ·kv =	0,75
ESITO TEST	POSITIVO

Analisi eseguite da: Lifeanalytics S.r.l. Via Morsasco, 71 00166 Roma	Analizzatore: PCME QAL181	Punto di emissione: Caldia BONO 12,5 (E19)	Riferimento: Rapporto di prova n° 23ER0005541/a Roma, 16/06/2023 Pagina 1 di 1
--	-------------------------------------	--	--

UNI EN 14181:2015 Funzione di taratura parametro Polveri

- Elaborazione di tipo B-



ALMA Petroli S.p.A. Via Baiona, 195 48123, Ravenna (RA)	Parametro: NO_x	Elaborazioni effettuate secondo: UNI EN 14181:2015
---	-------------------------------------	--

CAMPIONAMENTO		SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)						SISTEMA AUTOMATICO DI MISURA (AMS)						SCOSTAMENTO		
Data e ora inizio campionamento:	Durata (minuti)	y _i (mg/Nm ³)	T °C	P mbar	H ₂ O %(v/v)	O ₂ %(v/v)	y _{i,s,rif} (mg/Nm ³ _{s,rif})	x _i (mg/Nm ³)	y _i (mg/Nm3)	T °C	P mbar	H ₂ O %(v/v)	O ₂ %(v/v)	y _{i,s,ref} (mg/Nm ³ _{s,ref})	D _i (mg/Nm ³ _{s,ref})	(D _i -D _{medio}) ² (mg/Nm ³ _{s,ref}) ²
17/04/2023 11:30	60	192,50	0,00	1013,25	16,14	3,93	242,06	200,75	193,58	0,00	1013,25	15,79	3,96	242,83	-0,77	10,37
17/04/2023 12:45	60	167,17	0,00	1013,25	16,48	3,72	208,50	177,48	171,24	0,00	1013,25	16,22	3,75	213,28	-4,78	52,27
17/04/2023 13:50	60	164,35	0,00	1013,25	17,05	3,51	203,91	171,15	165,16	0,00	1013,25	16,59	3,52	203,91	0,00	6,00
17/04/2023 15:00	60	162,96	0,00	1013,25	16,60	3,75	203,89	174,94	168,80	0,00	1013,25	16,47	3,80	211,49	-7,60	101,00
18/04/2023 07:10	60	167,35	0,00	1013,25	16,04	4,06	211,79	166,70	160,89	0,00	1013,25	15,91	3,77	199,88	11,91	89,49
18/04/2023 08:20	60	188,57	0,00	1013,25	15,99	4,01	237,80	195,76	188,79	0,00	1013,25	15,89	3,81	235,03	2,77	0,10
18/04/2023 09:35	60	195,07	0,00	1013,25	16,21	3,75	242,93	201,01	193,83	0,00	1013,25	16,03	3,59	238,65	4,28	3,35
18/04/2023 10:45	60	190,39	0,00	1013,25	16,68	3,68	237,48	197,68	190,63	0,00	1013,25	16,15	3,53	234,25	3,23	0,61
18/04/2023 12:20	60	193,30	0,00	1013,25	16,90	3,67	241,60	199,16	192,05	0,00	1013,25	16,09	3,53	235,82	5,78	11,09
18/04/2023 15:00	60	194,33	0,00	1013,25	16,16	3,84	243,13	199,57	192,45	0,00	1013,25	15,94	3,73	238,62	4,51	4,24
19/04/2023 09:15	60	194,57	0,00	1013,25	16,52	4,22	250,02	202,66	195,41	0,00	1013,25	15,66	4,15	247,51	2,51	0,00
19/04/2023 10:20	60	195,77	0,00	1013,25	16,17	4,28	251,41	205,26	197,91	0,00	1013,25	15,47	4,17	250,41	1,00	2,10
19/04/2023 12:05	60	193,57	0,00	1013,25	16,79	4,38	251,94	202,31	195,08	0,00	1013,25	15,46	4,43	250,67	1,27	1,39
19/04/2023 14:10	60	188,49	0,00	1013,25	16,61	4,04	239,89	195,58	188,62	0,00	1013,25	15,84	3,93	236,33	3,56	1,23
19/04/2023 15:20	60	193,11	0,00	1013,25	16,10	4,08	244,86	195,76	188,79	0,00	1013,25	15,90	3,86	235,75	9,11	44,36
Media y _i :		Media segnale:						Media D _i :						Σ(D _i -D _{medio}) ²		
185,43		192,38						2,45						327,62		

y _{i,s,max} -y _{i,s,min}	48,05	mg/Nm ³ _{s,rif}
y _{i,s,min}	203,89	mg/Nm ³ _{s,rif}
Valore limite in emissione (ELV)	240	mg/Nm ³ _{s,rif}
P * ELV	48	mg/Nm ³ _{s,rif}
15% ELV	36	mg/Nm ³ _{s,rif}
Limite intervallo di confidenza (P)	20	%
Intervallo di confidenza sperimentale % ELV	3,95	%
Intervallo di confidenza sperimentale assoluto	9,48	(mg/Nm ³ _{s,rif})
Utilizzo 16-esimo punto (y _{i,s,rif,max} -y _{i,s,rif,min})/<50% ELV	NO	
Segnale analizzatore a zero	0,00	mg/Nm ³
Ossigeno di riferimento	3,0	%(v/v)

LEGENDA	
y _i	= i-esimo valore SRM (mg/Nm ³ su base umida)
x _i	= i-esimo valore AMS (mg/Nm ³ su base umida)
y _{i,s,rif}	= i-esimo valore SRM in condizioni standard e riferito all'3 % di O ₂
y _i	= i-esimo valore AMS tarato
y _{i,s,rif}	= i-esimo valore AMS tarato in condizioni standard e riferito all'3 % di O ₂
D _i	= y _{i,s} - y _{i,s}
D _{medio}	= media degli scostamenti D _i
S _d	= Deviazione standard degli scostamenti D _i
α ₀	= Incertezza fornita dal legislatore espressa come % del valore limite (s = P-E/1,96)
k _α	= parametro di test ottenuto da un test χ ² con un valore di b del 50%
Valore AMS con applicazione della rispettiva retta di taratura QAL2	

Equazione della funzione di taratura:

$$\hat{y}_i = 0,96 \quad x_i + 0,86$$

Tipo elaborazione A

Range di taratura valido:

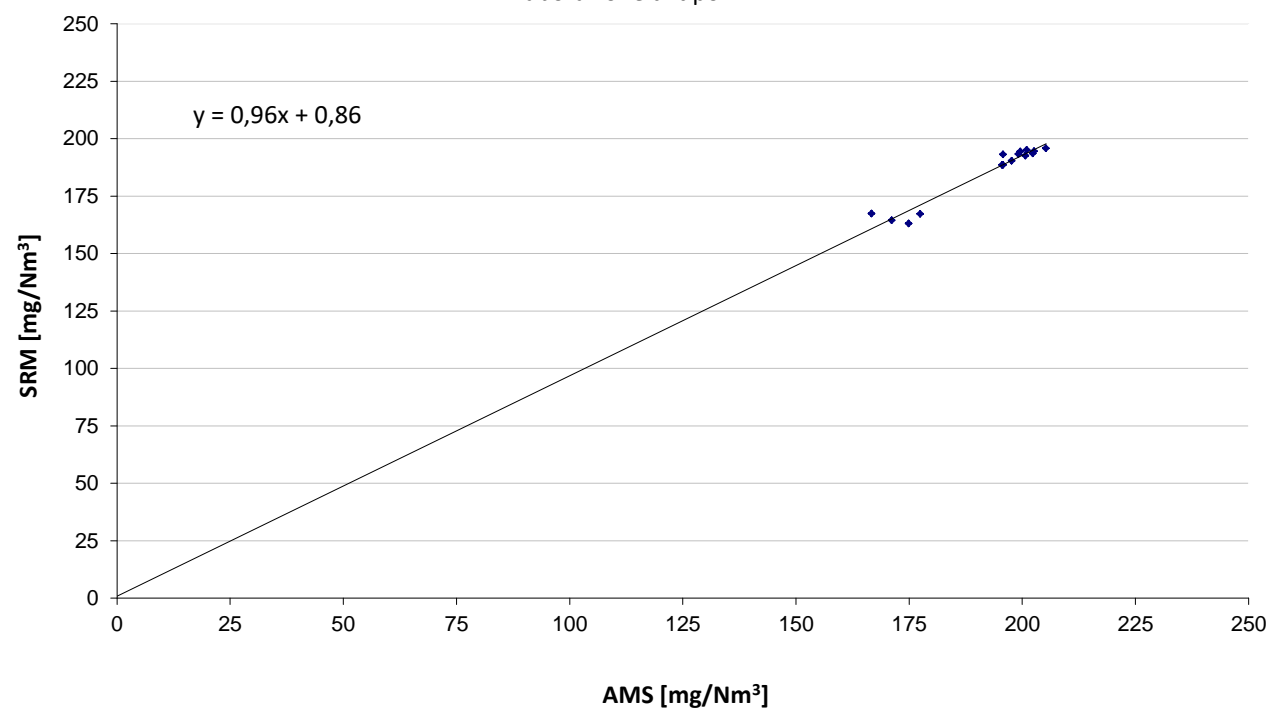
$$0,00 \leq \hat{y}_{s,rif} \leq 275,74$$

Test di variabilità	
S _d	= 4,84
k _α	= 0,9761
σ ₀	= 24,49
σ ₀ ·k _α	= 23,90
ESITO TEST	POSITIVO

Analisi eseguite da: Lifeanalytics S.r.l. Via Morsasco, 71 00166 Roma	Analizzatore: ABB FTIR ACF-NT	Punto di emissione: Caldia BONO 12,5 (E19)	Riferimento: Rapporto di prova n° 23ER0005543/a Roma, 16/06/2022 Pagina 1 di 1
--	---	--	--

UNI EN 14181:2015 Funzione di taratura parametro SO₂

- Elaborazione di tipo A -



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>
Polveri	23ER0005541/a
SO ₂	23ER0005543/a



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

RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005541/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	
Polveri	UNI EN 13284-1:2017

Parametri ausiliari/necessari alla normalizzazione	
Temperatura e Pressione	UNI EN ISO 16911-1:2013 (Annex A)
Umidità	UNI EN 14790:2017
Ossigeno	UNI EN 14789:2017

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

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

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

RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005541/a

Identificazione della posizione di campionamento			
Numero linee (diametri) di campionamento		2	
Diametro I			
Numero affondamenti	Profondità [cm]	Velocità [m/s]	Temperatura [C°]
1	16	10,80	283,71
2	91	10,68	284,38
Diametro II			
Numero affondamenti	Profondità [cm]	Velocità [m/s]	Temperatura [C°]
1	16	10,94	284,36
2	91	11,35	284,28

Valori indicativi della composizione fumi al camino				
O ₂ [% (v/v)] ⁽²⁾	CO ₂ [% (v/v)] ⁽²⁾	H ₂ O [% (v/v)]	Massa volumetrica gas [kg/m ³]	Pressione [mbar]
3,6	8,5	17,1	0,63	976
⁽²⁾ I valori riportati sono espressi su base secca.				



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

RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005541/a

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
Filtro	
Materiale	Fibra di quarzo
Dimensioni [mm]	47
Temperatura di filtrazione [°C]	140
Operazioni di pesatura	
Temperatura di condizionamento [°C]	180

Risultati delle prove

Campionamento/Analisi						
Numero della prova	Data e ora inizio campionamento	Durata	Volume campionato	N° Codice Campione	Data ricevimento /accettazione campioni	Data di analisi
		[min]	[Nm ³]			
1	17/04/2023 12:45	60	1,1400	23ER0005541/02	21/04/2023	27/04/2023
2	17/04/2023 13:50	60	1,1400	23ER0005541/03		
3	17/04/2023 15:00	60	1,2000	23ER0005541/04		
4	18/04/2023 07:10	60	1,2060	23ER0005541/05		
5	18/04/2023 08:20	60	1,1760	23ER0005541/06		
6	18/04/2023 09:35	60	1,1580	23ER0005541/07		
7	18/04/2023 12:20	60	1,2120	23ER0005541/09		
8	18/04/2023 13:40	60	1,1940	23ER0005541/10		
9	18/04/2023 15:00	60	1,2120	23ER0005541/11		
10	19/04/2023 07:05	60	1,1760	23ER0005541/12		
11	19/04/2023 08:10	60	1,1580	23ER0005541/13		
12	19/04/2023 10:20	60	1,2120	23ER0005541/15		
13	19/04/2023 12:05	60	1,1640	23ER0005541/16		
114	19/04/2023 14:10	60	1,1700	23ER0005541/17		
15	19/04/2023 15:20	60	1,2120	23ER0005541/18		





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

RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005541/a

N° Codice Campione	Massa polveri sul filtro	Massa polveri nella soluzione di risciacquo ⁽³⁾
	[mg]	[mg]
23ER0005541/02	1,36	< 0,01 ⁽⁴⁾
23ER0005541/03	1,12	< 0,01 ⁽⁴⁾
23ER0005541/04	1,18	< 0,01 ⁽⁴⁾
23ER0005541/05	1,05	< 0,01 ⁽⁴⁾
23ER0005541/06	0,60	< 0,01 ⁽⁴⁾
23ER0005541/07	0,21	< 0,01 ⁽⁴⁾
23ER0005541/09	0,22	< 0,01 ⁽⁴⁾
23ER0005541/10	0,25	< 0,01 ⁽⁴⁾
23ER0005541/11	0,19	< 0,01 ⁽⁴⁾
23ER0005541/12	1,23	< 0,01 ⁽⁴⁾
23ER0005541/13	1,13	< 0,01 ⁽⁴⁾
23ER0005541/15	1,12	< 0,01 ⁽⁴⁾
23ER0005541/16	0,77	< 0,01 ⁽⁴⁾
23ER0005541/17	0,72	< 0,01 ⁽⁴⁾
23ER0005541/18	0,30	< 0,01 ⁽⁴⁾
⁽³⁾ La pesata delle polveri contenute nella soluzione di risciacquo è unica: i valori relativi ad ogni singolo campionamento sono stati ottenuti ridistribuendo il valore della pesata secondo un criterio ponderale. ⁽⁴⁾ Valore inferiore al limite di rilevabilità strumentale.		



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° 23ER0005541/a

RISULTATI - Polveri						
N° Codice Campione	Temperatura	Pressione	H ₂ O	O ₂	Concentrazioni brute	Concentrazioni corrette
	[C°]	[mbar]	[% (v/v)]	[% (v/v)] ⁽⁵⁾	[mg/m ³] ⁽⁶⁾	[mg/Nm ³] ⁽⁷⁾
23ER0005541/02	290,28	971	16,48	3,72	0,47	1,26 ± 0,23
23ER0005541/03	267,96	969	17,05	3,51	0,40	1,03 ± 0,19
23ER0005541/04	281,89	972	16,60	3,75	0,39	1,03 ± 0,19
23ER0005541/05	262,39	967	16,04	4,06	0,36	0,94 ± 0,18
23ER0005541/06	248,74	975	15,99	4,01	0,22	0,55 ± 0,11
23ER0005541/07	256,56	971	16,21	3,75	0,08	0,20 ± 0,05
23ER0005541/09	258,5	975	16,90	3,67	0,08	0,20 ± 0,05
23ER0005541/10	257	971	16,74	3,91	0,09	0,23 ± 0,06
23ER0005541/11	253,68	974	16,16	3,84	0,07	0,18 ± 0,05
23ER0005541/12	288,82	998	16,59	3,96	0,42	1,11 ± 0,21
23ER0005541/13	286,41	969	16,75	4,34	0,38	1,06 ± 0,20
23ER0005541/15	269,82	998	16,17	4,28	0,39	1,01 ± 0,19
23ER0005541/16	268,02	975	16,79	4,38	0,27	0,72 ± 0,14
23ER0005541/17	253,63	998	16,61	4,04	0,27	0,67 ± 0,13
23ER0005541/18	248,71	969	16,10	4,08	0,11	0,28 ± 0,06

⁽⁵⁾ Valori espressi su base secca.
⁽⁶⁾ Valori di concentrazione tal quali (espressi su base umida e non normalizzati rispetto a temperatura e pressione).
⁽⁷⁾ Valori di concentrazione alle condizioni di riferimento (secchi, normalizzati rispetto a temperatura e pressione e riferiti ad un tenore di ossigeno del 3% (v/v)).
⁽⁸⁾ Incertezza estesa "U_(k=2; p=0,95; m=1)".

Nota: nella determinazione della concentrazione delle polveri, qualora il valore della massa di polveri presenti nella soluzione di risciacquo sia risultato inferiore al limite di rilevabilità strumentale, al valore della massa di polveri del filtro è stato aggiunto il valore del limite di rilevabilità strumentale, ponendosi così in condizioni conservative.



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

RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005541/a

Assicurazione di qualità

Data	Valore di bianco complessivo [mg/m ³] ⁽⁹⁾
17/04/2023	< 0,01 ⁽¹⁰⁾
18/04/2023	< 0,01 ⁽¹⁰⁾
19/04/2023	< 0,01 ⁽¹⁰⁾

⁽⁹⁾ Valori di concentrazione tal quali (espressi su base umida e non normalizzati rispetto a temperatura e pressione).
⁽¹⁰⁾ Valore inferiore al limite di rilevabilità strumentale.

N° Codice Campione	Conformità con criterio isocinetico
23ER0005541/02	Rispettata
23ER0005541/03	Rispettata
23ER0005541/04	Rispettata
23ER0005541/05	Rispettata
23ER0005541/06	Rispettata
23ER0005541/07	Rispettata
23ER0005541/09	Rispettata
23ER0005541/10	Rispettata
23ER0005541/11	Rispettata
23ER0005541/12	Rispettata
23ER0005541/13	Rispettata
23ER0005541/15	Rispettata
23ER0005541/16	Rispettata
23ER0005541/17	Rispettata
23ER0005541/18	Rispettata



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° 23ER0005541/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° 23ER0005543/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	Caldaia BONO 12,5 (E19)
Diametro camino [m]	1,1
Superficie camino [m ²]	0,9
Altezza del punto di prelievo dal suolo [m]	17,6

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

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



RAPPORTO DI PROVA N° 23ER0005543/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⁾
17/04/2023 11:30	60	16,14	3,93	192,50	242 ± 11 ⁽⁵⁾
17/04/2023 12:45	60	16,48	3,72	167,17	209 ± 10 ⁽⁵⁾
17/04/2023 13:50	60	17,05	3,51	164,35	204 ± 10 ⁽⁵⁾
17/04/2023 15:00	60	16,60	3,75	162,96	204 ± 10 ⁽⁵⁾
18/04/2023 07:10	60	16,04	4,06	167,35	212 ± 10 ⁽⁵⁾
18/04/2023 08:20	60	15,99	4,01	188,57	238 ± 11 ⁽⁵⁾
18/04/2023 09:35	60	16,21	3,75	195,07	243 ± 12 ⁽⁵⁾
18/04/2023 10:45	60	16,68	3,68	190,39	237 ± 10 ⁽⁵⁾
18/04/2023 12:20	60	16,90	3,67	193,30	242 ± 11 ⁽⁵⁾
18/04/2023 15:00	60	16,16	3,84	194,33	243 ± 11 ⁽⁵⁾
19/04/2023 09:15	60	16,52	4,22	194,57	250 ± 12 ⁽⁵⁾
19/04/2023 10:20	60	16,17	4,28	195,77	251 ± 12 ⁽⁵⁾
19/04/2023 12:05	60	16,79	4,38	193,57	252 ± 12 ⁽⁵⁾
19/04/2023 14:10	60	16,61	4,04	188,49	240 ± 11 ⁽⁵⁾
19/04/2023 15:20	60	16,10	4,08	193,11	245 ± 12 ⁽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° 23ER0005543/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