

TEST DI SORVEGLIANZA ANNUALE DEL SISTEMA AUTOMATICO DI MISURA

AST REPORT

Rapporto di Prova n. 18/133/00_AST del 05-06-2018

effettuato per conto di

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

Caldaia Therma (E01)

Aprile 2018

INDICE

SCHEDA 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 del laboratorio Eco Chimica Romana S.r.l.

Per redazione
Dott. Enrico Agostini

Il Responsabile del Laboratorio
Ordine dei Chimici del Lazio – Umbria – Abruzzo – Molise
Iscrizione n.2012
Documento con firma digitale ai sensi della normativa vigente
Dr. Fernando Conti

PREMESSA

La Società ALMA Petroli S.p.A. ha incaricato la Società ECO CHIMICA ROMANA S.r.l. di provvedere alla, 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 sulla Caldaia Therma (E01), 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 AST.

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

L'intervento è stato eseguito dal 10 al 12 aprile 2018.

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**MISURAZIONI PARALLELE CON UN SRM**

Durante l'AST devono essere eseguite almeno 5 misurazioni parallele con un SRM, al fine di verificare se la funzione di taratura dell'AMS è ancora valida e se la precisione dell'AMS rientra ancora nei limiti richiesti. Se le misurazioni effettuate comprendono risultati fuori dall'intervallo di taratura valido, quest'ultimo può essere aumentato con l'utilizzo di tali risultati.

VALUTAZIONE DEI DATI

Si calcolano i valori tarati dell'AMS \hat{y}_i dai segnali grezzi x_i misurati dallo stesso sistema, utilizzando la funzione di taratura determinata tramite l'ultima procedura di QAL2 applicata; si convertono, quindi, tali valori tarati in condizioni normalizzate, ottenendo i valori $\hat{y}_{i,s}$.

Se i risultati dell'AST dimostrano che la retta di taratura in vigore è valida anche per valori al di fuori del range esistente, è consentito che il range venga esteso fino a un valore pari al massimo dei valori dell'AMS tarati alle condizioni standard, determinati durante il test, sommato al 10% di tale valore; il nuovo range di validità non può tuttavia eccedere il 50% dell'ELV.

I risultati delle misurazioni comparative (AST) non devono essere utilizzati assieme alle misurazioni della taratura (QAL2) più recente per determinare una nuova funzione di taratura, ma possono essere utilizzati per ampliare l'intervallo di taratura valido.

DETERMINAZIONE DELLA VARIABILITA'

Per la determinazione della variabilità per ogni set di dati (costituiti da non meno di 5 coppie), 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 :

$$D_i = y_{i,s} - \hat{y}_{i,s} \quad (1)$$

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

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

ed infine la relativa deviazione standard s_D :

$$s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2} \quad (3)$$

PROVA DI VARIABILITA' E VALIDITA' DELLA FUNZIONE DI TARATURA

La variabilità dei valori misurati dall'AMS è accettata se la seguente ineguaglianza è soddisfatta:

$$s_D \leq 1,5 \cdot \sigma_0 k_v \quad (4)$$

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. 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:

$$\sigma_0 = \frac{P \cdot ELV}{1,96} \quad (5)$$

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 ed i corrispondenti valori del t di Students, sono riportati in tabella seguente.

| Numero di misure parallele (N) | $k_v(N)$ | $t_{0,95} (N-1)$ |
|--------------------------------|----------|------------------|
| 5 | 0,9161 | 2,132 |
| 6 | 0,9329 | 2,015 |
| 7 | 0,9441 | 1,943 |
| 8 | 0,9521 | 1,895 |

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

La taratura dell'AMS è accettata, invece, se:

$$|\bar{D}| \leq t_{0,95} (N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0 \quad (6)$$

Se una delle due prove di cui sopra non riesce, devono esserne identificate e rettificate le cause.

Successivamente devono essere eseguite nuove misurazioni parallele secondo il QAL 2, registrate e attivate entro sei mesi. Se necessario, deve essere contattato il fornitore, per la manutenzione dell'AMS prima della taratura successiva

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 | E01 - Caldaia Therma |
| Forma Camino | Cilindrica |
| Diametro interno camino | 0,70 m |
| Altezza sbocco camino da terra | 14,5 m |
| Portata effluenti gassosi (secca) | 9.000 Nm ³ /h |
| Temperatura effluenti gassosi | 280 °C |
| Composizione indicativa effluenti gassosi al camino | |
| H ₂ O | 15 % (v/v) |
| O ₂ (gas secco) | 6,0 % (v/v) |
| Contenuto indicativo dei principali inquinanti negli effluenti gassosi al camino | |
| Polveri | 1,0 mg/m ³ tal quale |
| CO | 5,0 mg/Nm ³ |
| HCl | 1,0 mg/Nm ³ |
| COT | 1,0 mg/Nm ³ |

| CARATTERISTICHE FLANGE | |
|-------------------------------|------------|
| Numero Flange | 2 |
| Tipologia e dimensione flange | DN150 PN 6 |

| ACCESSIBILITA' AL PUNTO DI CAMPIONAMENTO | |
|--|--|
| Scala marinara | |

SCHEDA TECNICA 4 - CONDIZIONI OPERATIVE DELL'IMPIANTO

| ALIMENTAZIONE MEDIA CALDAIA DURANTE I TEST | | |
|--|------------|------------|
| | 10/04/2018 | 11/04/2018 |
| Ore giornaliere di esercizio (h/giorno) | 24 | 24 |
| Metano [kg/h] | ≈550 | ≈550 |

SCHEDA TECNICA 5 - LABORATORIO DI ANALISI E PERSONALE**DATI GENERALI DEL LABORATORIO**

| | |
|-----------------|--------------------|
| Ragione sociale | ECO CHIMICA ROMANA |
| Indirizzo | Via Morsasco,71 |
| CAP | 00166 |
| Località | Roma (RM) |

PERSONALE TECNICO CHE HA ESEGUITO I TEST

| | |
|------------------------------------|--------------------|
| Tecnici incaricati dell'intervento | Mario Millozza |
| | Riccardo Micangeli |
| Responsabile in campo | Mario Millozza |

DETTAGLI ACCREDITAMENTO ALLA NORMA EN ISO/IEC 17025



L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements



CERTIFICATO DI ACCREDITAMENTO
Accreditation Certificate

Accreditamento n°
Accreditation n°

0286

Rev. **1**

Si dichiara che
We declare that

ECO CHIMICA ROMANA Srl

Sede/Headquarters:
Via Morsasco 71 - 00166 Roma RM

è conforme ai requisiti
della norma

meets the requirements
of the standard

UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 "Requisiti generali per la competenza dei
Laboratori di prova e taratura"

EN ISO/IEC 17025:2005 "General Requirements for the Competence of Testing
and Calibration Laboratories" standard

quale **Laboratorio di Prova**
as **Testing Laboratory**

L'accreditamento attesta la competenza tecnica del Laboratorio relativamente allo scopo riportato nelle
schede allegate al presente certificato. Le schede possono variare nel tempo. I requisiti gestionali della
ISO/IEC 17025:2005 (sezione 4) sono scritti in un linguaggio idoneo all'attività dei Laboratori di Prova, sono
conformi ai principi della ISO 9001:2008 ed allineati con i suoi requisiti applicabili.

Il presente certificato non è da ritenersi valido se non accompagnato dalle schede allegate e può essere
sospeso o revocato in qualsiasi momento nel caso di inadempienza accertata da parte di ACCREDIA.
La validità dell'accreditamento può essere verificata sul sito WEB (www.accredia.it) o richiesta direttamente
ai singoli Dipartimenti.

The accreditation certifies the technical competence of the laboratory limited to the scope detailed in the
attached Enclosure. The scope may vary in the time. The management system requirements in ISO/IEC
17025:2005 (Section 4) are written in a language relevant to the Laboratory of Proof operations and meet
the principles of ISO 9001:2008 and are aligned with its pertinent requirements.

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

The in force status of the accreditation may be checked in the WEB site (www.accredia.it) or on direct
request to appointed Department.

Data di 1ª emissione
1st issue date
2000-05-22

Data di modifica
Modification date
2016-09-21

Data di scadenza
Expiring date
2020-10-05



Il Direttore di Dipartimento
The Department Director
(Dr. ssa Silvia Tramontin)



Il Direttore Generale
The General Director
(Dr. Filippo Trifiletti)



Il Presidente
The President
(Ing. Giuseppe Rossi)

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 |
| | MultiFID 14 | Analizzatore estrattivo a misura diretta per il COT |
| PCME | QAL 181 | Analizzatore parametro 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 Therma E01 | 6-8 | 20 | 180 | HCl, SO ₂ , CO, NO _x |
| | | | | O ₂ |
| | | | | COT |

CABINA DI MONITORAGGIO

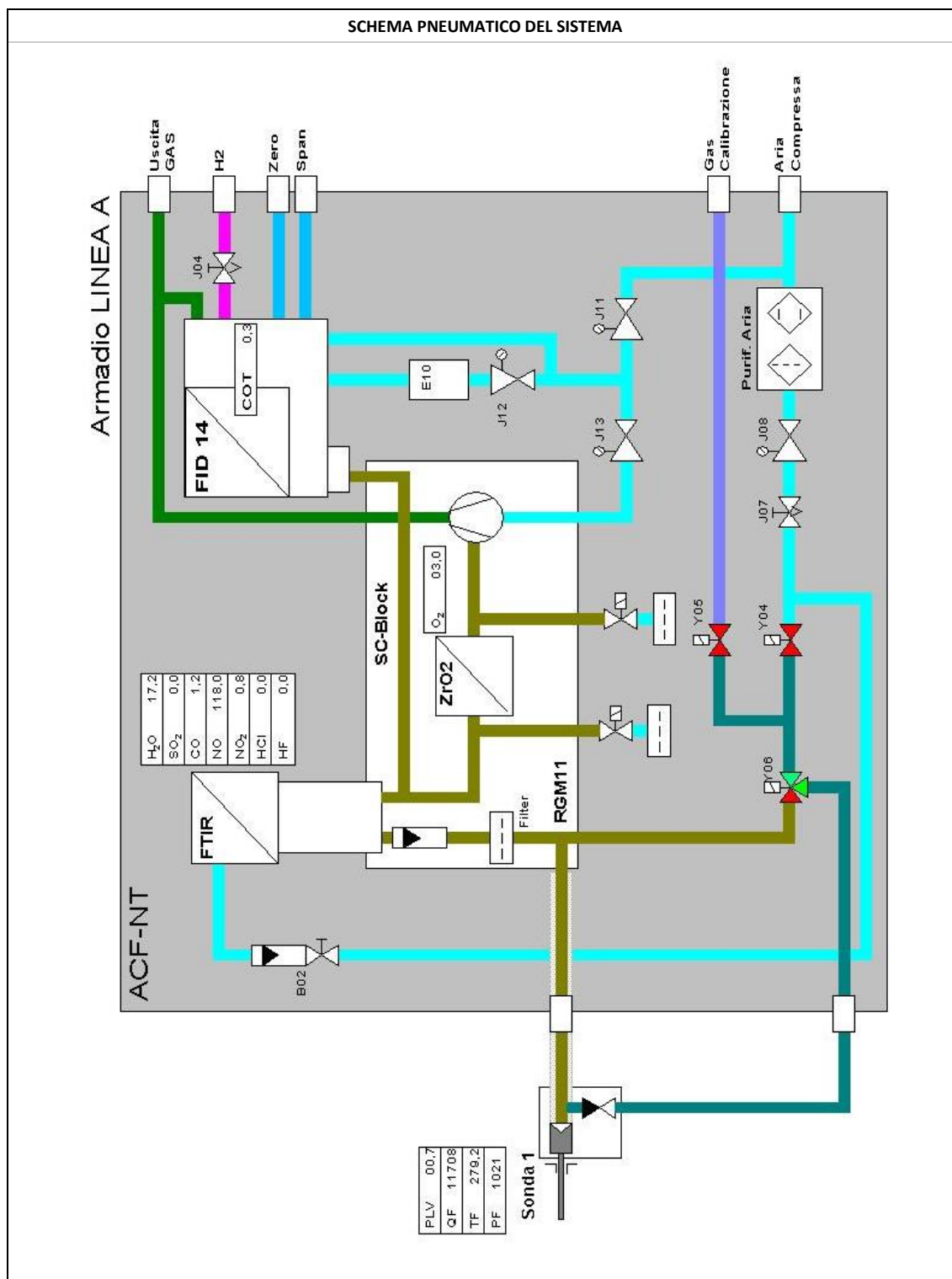
| | |
|------------------------|----------|
| Presente / Assente | Presente |
| Quota di installazione | A terra |

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 Therma E01 | ABB S.p.A. | RGM11 | TÜV | O ₂ | ZrO ₂ | 25 % (v/v) |
| | | ACF-NT | | H ₂ O | FTIR | 30 % (v/v) |
| | | | | CO | | 250 mg/Nm ³ |
| | | | | HCl | | 40 mg/Nm ³ |
| | Multifid14 | COT | | FID | 300 mg/Nm ³ | |
| | PCME | QAL 181 | | Polveri | Diffrazione | 0-100 %. |



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

| Parametri sottoposti al test | Metodo di prova |
|---------------------------------------|-------------------------|
| Polveri | UNI EN 13284-1:2003 |
| CO | UNI EN 15058:2017 |
| COT | UNI EN 12619:2013 |
| HCl | UNI EN 1911:2010 |
| Temperatura, Pressione ⁽¹⁾ | UNI EN ISO 16911-1:2013 |
| 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 | HCl | Volumetrico | Solo campionamento |
| Siemens | Fidamat 6 | COT | FID | 100 mg/Nm ³ |
| TECORA | Isostack Basic HV ⁽²⁾ | Polveri e Umidità | Volumetrico | Solo campionamento |
| | | Portata | Pressione differenziale | 3.556 Pa |
| | | Temperatura | Termocoppia K (Cr-Ni) | 1.200°C |
| | | Pressione | Piezoresistenza | 1.035 mbar |
| ABB | Magnos 106 | O ₂ | Sensore paramagnetico | 25 %(v/v) |
| | URAS 14 | CO | NDIR | 250 mg/Nm ³ |

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

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

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 |
|--------------------------------|--|---|
| Polveri | UNI EN 13284-1:2003 | Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di polveri in basse concentrazioni - Metodo manuale gravimetrico |
| Umidità (H ₂ O) | UNI EN 14790:2017 | Emissioni da sorgente fissa - Determinazione del vapore acqueo in condotti |
| Ossigeno (O ₂) | UNI EN 14789:2017 | Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in volume di ossigeno (O ₂) - Metodo di riferimento - Paramagnetismo |
| Monossido di carbonio (CO) | UNI EN 15058:2017 | Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di monossido di carbonio (CO) - Metodo di riferimento: spettrometria a infrarossi non dispersiva |
| Acido cloridrico (HCl) | UNI EN 1911:2010 | Emissioni da fonte fissa - Metodo manuale per la determinazione dell'HCl |
| Carbonio Organico Totale (COT) | UNI EN 12619:2013 | Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa del carbonio organico totale in forma gassosa in effluenti gassosi - Metodo in continuo con rivelatore a ionizzazione di fiamma. |
| Portata | UNI EN ISO 16911:2013 - Annex A | Misure alle emissioni: determinazione della velocità e della portata di flussi gassosi convogliati per mezzo del tubo di Pitot. |
| Temperatura - Pressione | UNI EN ISO 16911:2013 - Annex A | Misure alle emissioni: determinazione della velocità e della portata di flussi gassosi convogliati per mezzo del tubo di Pitot. |

LIMITE DI RILEVABILITA' DEI METODI DI RIFERIMENTO

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

| Parametro | Limite Rilev. Strumentale |
|----------------|------------------------------------|
| O ₂ | 0,01 % del fondo scala strumentale |
| CO | 0,50 mg/Nm ³ |
| HCl | Dipendente dal volume campionato |
| COT | 0,16 mg/Nm ³ |

Per quanto riguarda i metodi in continuo, per i quali la media oraria è la media dei dati elementari (minuto) validati, il limite di rilevabilità può variare in funzione del numero di dati elementari che compongono la media e che risultano inferiori al limite di rilevabilità. In termini pratici, per uno specifico parametro, detto *L.R.* il limite di rilevabilità strumentale, qualora l'i-esimo dato elementare risulti inferiore, la media oraria risulterà inferiore alla media determinata utilizzando per l'i-esimo dato il valore 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 | Comanzo |
| Manuale d'uso dell'AMS | OFFES / Ufficio Ambiente e Qualità | Comanzo |
| Manuale di manutenzione dell'AMS | OFFES / Ufficio Ambiente e Qualità | Comanzo |
| Registri riportanti malfunzionamenti e manutenzioni effettuate | Hard disk PC SME 01 (BOX SME) | Comanzo |
| Reports dei servizi effettuati | BOX SME | Comanzo |
| Documentazione QAL3 | BOX SME | Comanzo |
| 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 | Comanzo |
| Revisioni periodiche di planimetrie e registrazioni | Ufficio Ambiente e Qualità | Agostini |
| Registrazione addestramenti | OFFES / Ufficio Ambiente e Qualità | Comanzo |

| 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 | 19,82 [% (v/v)] | 20,05 |
| | | 0,00 | | 20,06 |
| | | 0,00 | | 20,06 |
| H ₂ O | 0,00 [mg/Nm ³] | 0,00 | 24,00 [mg/Nm ³] | 23,30 |
| | | 0,00 | | 23,50 |
| | | 0,00 | | 23,50 |
| CO | 0,00 [mg/Nm ³] | 0,00 | 200,00 [mg/Nm ³] | 201,70 |
| | | 0,00 | | 202,10 |
| | | 0,00 | | 202,00 |
| COT | 0,00 [mg/Nm ³] | 0,00 | 240,20 [mg/Nm ³] | 241,30 |
| | | 0,00 | | 241,70 |
| | | 0,00 | | 242,20 |
| HCl | 0,00 [mg/Nm ³] | 0,00 | 32,00 [mg/Nm ³] | 31,86 |
| | | 0,00 | | 32,11 |
| | | 0,00 | | 32,17 |

(*) Valori risultanti da prove di linearità

| 7 - VERIFICA DI LINEARITA' | | | | |
|----------------------------|-----------------|------------|-----------------------------|------------------|
| Parametro | Coeff. angolare | Intercetta | d _{c,rel} [%](*) | Risposta lineare |
| O ₂ | 1,024 | 0,067 | 1,248 | si |
| H ₂ O | 0,981 | -0,125 | 1,433 | si |
| CO | 1,015 | 0,929 | 1,427 | si |
| HCl | 1,004 | -0,140 | 2,556 | si |
| COT | 1,007 | 0,092 | 0,064 | si |

(*) 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.

| Riassuntivo parametri funzioni di taratura | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------|--------|-------------------|-------------------|------------------------------------|--|----------------------------------|-----|--------------------------------|---|--------------------|------------------------------|--------------------------------|---------------------|---|
| Parametro | Guadagno | Offset | Tipo Elaborazione | Range di validità | Estensione Range di validità (AST) | Unità di misura della grandezza "non tarata" | Valore limite in emissione (ELV) | | Unità di misura | Limite intervallo di confidenza (% ELV) | % ELV sperimentale | Valore sperimentale assoluto | Unità di misura | Test di variabilità | Test di validità della funzione di taratura |
| Polveri | 0,42 | 0,00 | B (*) | 0 - 14,04 | - | mg/m³, gas umido, T, P, O₂ processo | Valore limite AIA | 30 | mg/Nm³, gas secco, 3%O₂ | 30 | 13,59 | 4,08 | mg/Nm³, gas secco, 3%O₂ | POSITIVO | POSITIVO |
| H₂O | 0,97 | 0,00 | B | 0 - 20,52 | - | %(v/v), O₂ processo | Valore limite ISPRA 87/13 | 25 | %(v/v), O₂ processo | 30 | 3,43 | 0,86 | %(v/v), O₂ processo | POSITIVO | - |
| O₂ | 1,07 | 0,00 | B | 0 - 7,90 | - | %(v/v), gas umido | Valore limite ISPRA 87/13 | 21 | %(v/v), gas umido, O₂ processo | 10 | 5,35 | 1,12 | %(v/v), gas umido, O₂ processo | POSITIVO | - |
| CO | 0,99 | 0,21 | A | 0 - 20,17 | - | mg/Nm³, gas umido, O₂ processo | Valore limite AIA | 100 | mg/Nm³, gas secco, 3%O₂ | 10 | 1,96 | 1,96 | mg/Nm³, gas secco, 3%O₂ | POSITIVO | POSITIVO |
| HCl | 0,98 | 0,20 | C | 0 - 12,20 | - | mg/Nm³, gas umido, O₂ processo | Valore limite AIA | 20 | mg/Nm³, gas secco, 3%O₂ | 40 | 6,73 | 1,35 | mg/Nm³, gas secco, 3%O₂ | POSITIVO | POSITIVO |
| COT | 0,95 | 0,26 | A | 0 - 49,69 | - | mg/Nm³, gas umido, O₂ processo | Valore limite AIA | 20 | mg/Nm³, gas secco, 3%O₂ | 30 | 16,94 | 3,39 | mg/Nm³, gas secco, 3%O₂ | POSITIVO | POSITIVO |

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

| Riassuntivo parametri funzioni di taratura con estensione al limite | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|--------|-------------------|-------------------|------------------------------------|---|----------------------------------|-----|--|---|--------------------|------------------------------|--|---------------------|---|
| Parametro | Guadagno | Offset | Tipo Elaborazione | Range di validità | Estensione Range di validità (AST) | Unità di misura della grandezza "non tarata" | Valore limite in emissione (ELV) | | Unità di misura | Limite intervallo di confidenza (% ELV) | % ELV Sperimentale | Valore sperimentale assoluto | Unità di misura | Test di variabilità | Test di validità della funzione di taratura |
| H ₂ O | 1,04 | -1,21 | A | 0 - 25,62 | - | %(v/v), O ₂ processo | Valore limite ISPRA 87/13 | 25 | %(v/v), O ₂ processo | 30 | 3,43 | 0,86 | %(v/v), O ₂ processo | POSITIVO | POSITIVO |
| O ₂ | 0,94 | 0,62 | A | 0 - 22,23 | - | %(v/v),gas umido,O ₂ processo | Valore limite ISPRA 87/13 | 21 | %(v/v),gas umido, O ₂ processo | 10 | 5,35 | 1,12 | %(v/v),gas umido, O ₂ processo | POSITIVO | POSITIVO |
| CO | 0,97 | 0,28 | A | 0 - 187,75 | - | mg/Nm ³ ,gas umido,O ₂ processo | Valore limite AIA | 100 | mg/Nm ³ ,gas secco,3%O ₂ | 10 | 1,98 | 1,98 | mg/Nm ³ ,gas secco,3%O ₂ | POSITIVO | POSITIVO |
| HCl | 0,98 | 0,20 | C | 0 - 30,32 | - | me/Nm ³ ,gas umido,O ₂ processo | Valore limite AIA | 20 | me/Nm ³ ,gas secco,3%O ₂ | 40 | 6,73 | 1,35 | me/Nm ³ ,gas secco,3%O ₂ | POSITIVO | POSITIVO |

| | | |
|--|------------------------------|--|
| 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 | T | P | H ₂ O | O ₂ | y _{i,s,rif} | x _i | ŷ _i | T | P | H ₂ O | O ₂ | ŷ _{i,s,rif} | D _i | (D _i -D _{medio}) ² |
| | | mg/m3 | °C | mbar | %(v/v) | %(v/v) | (mg/Nm ³ _{s,rif}) | (Ext %) | mg/m3 | °C | mbar | %(v/v) | %(v/v) | (mg/Nm ³ _{s,rif}) | (mg/Nm ³ _{s,rif}) | (mg/Nm ³ _{s,rif}) ² |
| 10/04/2018 11.29 | 60 | 0,04 | 284,31 | 1012,23 | 14,28 | 6,46 | 0,12 | 1,68 | 0,71 | 282,00 | 1008,71 | 15,48 | 6,24 | 2,08 | -1,97 | 4,75 |
| 10/04/2018 13.05 | 60 | 0,73 | 283,46 | 1011,82 | 14,86 | 6,08 | 2,11 | 1,15 | 0,48 | 280,61 | 1007,92 | 15,53 | 6,14 | 1,41 | 0,70 | 0,24 |
| 10/04/2018 14.08 | 60 | 0,05 | 284,49 | 1011,88 | 15,63 | 5,96 | 0,14 | 1,08 | 0,45 | 280,71 | 1007,62 | 15,82 | 6,03 | 1,32 | -1,18 | 1,93 |
| 10/04/2018 15.12 | 60 | 0,09 | 283,04 | 1011,41 | 15,61 | 5,94 | 0,26 | 0,81 | 0,34 | 279,66 | 1007,41 | 15,88 | 6,03 | 0,99 | -0,73 | 0,89 |
| 11/04/2018 08.04 | 60 | 1,85 | 280,74 | 1009,30 | 15,05 | 6,07 | 5,34 | 0,90 | 0,38 | 278,60 | 1008,00 | 15,76 | 6,18 | 1,10 | 4,24 | 16,21 |
| | | 23,00 | | | | | | Media ŷ _i : | | | | | | Media D _i : | | |
| | | 0,55 | | | | | | 0,47 | | | | | | 0,21 | | |

| | | |
|--|------|-------------------------------------|
| y _{i,s,rif,max} -y _{i,s,rif,min} | 5,23 | mg/Nm ³ |
| Valore limite in emissione AIA (ELV) | 30 | mg/Nm ³ _{s,rif} |
| Limite intervallo di confidenza | 30 | % |
| Ossigeno di riferimento | 3,0 | %(v/v) |

Equazione della funzione di taratura:

$$\hat{y}_i = 0,42 x_i + 0,00$$

Tipo elaborazione B (*)

Range di taratura valido:

$$0,00 \leq \hat{y}_{s,rif} \leq 14,04$$

LEGENDA

y_i = i-esimo valore SRM (mg/m³ tal quale)
 x_i = i-esimo valore AMS (estinzione %)
 y_{i,s,rif} = i-esimo valore SRM in condizioni standard e riferito all'3 % di O₂
 y_i = i-esimo valore AMS tarato
 y_{i,s,rif} = i-esimo valore AMS tarato in condizioni standard e riferito all'3 % di O₂
 D_i = y_{i,s,rif} - y_{i,s,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 (s = P-E/1,96)
 k_v = parametro di test ottenuto da un test χ² con un valore di b del 50%
 N = Numero di campionamenti accoppiati nelle misure parallele
 t_{0,95(N-1)} = t di Students calcolato per un livello di fiducia del 95%
 (*) In fase di QAL2, viste le basse concentrazioni rilevate è stato forzato il passaggio della retta di taratura per l'origine degli assi cartesiani

Test di variabilità

| | |
|----------------|--------|
| S _d | 2,451 |
| k _v | 0,9161 |
| σ ₀ | 4,592 |

ESITO TEST

POSITIVO

Test di validità della funzione taratura

| | |
|------------------------|-------|
| N | 5 |
| Media D _i | 0,214 |
| t _{0,95(N-1)} | 2,132 |

ESITO TEST

POSITIVO

Nuovo range di taratura valido (estensione dopo AST):

$$0,00 \leq \hat{y}_{s,rif} \leq 14,04$$

| | | | |
|---|------------------------------|--|---|
| Analisi eseguite da: ECO CHIMICA ROMANA S.r.l. Via Morsasco, 71 00166 Roma | Analizzatore: PCME | Punto di emissione: Caldaia Therma E01 | Riferimento: Rapporto di prova n° 18/133/3 Roma, 05/06/2018 Pagina 1 di 1 |
|---|------------------------------|--|---|

| | | |
|---|-------------------------------------|--|
| ALMA Petroli S.p.A. Via Baiona, 195 48123, Ravenna (RA) | Parametro: H₂O | 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 | T | P | H ₂ O | O ₂ | y _i | x _i | ŷ _i | T | P | H ₂ O | O ₂ | ŷ _i | D _i | (D _i -D _{medio}) ² | |
| | | %(v/v) | °C | mbar | %(v/v) | %(v/v) | %(v/v) | %(v/v) | %(v/v) | °C | mbar | %(v/v) | %(v/v) | %(v/v) | %(v/v) | %(v/v) | %(v/v) |
| 10/04/2018 11.29 | 60 | 14,28 | 0,00 | 1013,25 | | | 14,28 | 15,48 | 15,48 | 0,00 | 1013,25 | | | 15,48 | -1,20 | 0,35 | |
| 10/04/2018 13.05 | 60 | 14,86 | 0,00 | 1013,25 | | | 14,86 | 15,53 | 15,53 | 0,00 | 1013,25 | | | 15,53 | -0,67 | 0,00 | |
| 10/04/2018 14.08 | 60 | 15,63 | 0,00 | 1013,25 | | | 15,63 | 15,82 | 15,82 | 0,00 | 1013,25 | | | 15,82 | -0,19 | 0,18 | |
| 10/04/2018 15.12 | 60 | 15,61 | 0,00 | 1013,25 | | | 15,61 | 15,88 | 15,88 | 0,00 | 1013,25 | | | 15,88 | -0,27 | 0,11 | |
| 11/04/2018 08.04 | 60 | 15,05 | 0,00 | 1013,25 | | | 15,05 | 15,76 | 15,76 | 0,00 | 1013,25 | | | 15,76 | -0,71 | 0,01 | |
| Media y _i : | | Media ŷ _i : | | | | | | Media D _i : | | | | | | | | | |
| 15,09 | | 15,69 | | | | | | -0,61 | | | | | | | | | |

| | | |
|---|------|--------|
| y _{i,s,rif,max} - y _{i,s,rif,min} | 1,35 | %(v/v) |
| Valore limite ISPRA 87/13 | 25 | %(v/v) |
| Limite intervallo di confidenza (P) | 30 | % |

| | | |
|---------------------------------------|-------------|---------------------|
| Equazione della funzione di taratura: | | |
| $\hat{y}_i =$ | 0,97 | $x_i +$ 0,00 |
| Tipo elaborazione B | | |

| | | |
|---------------------------|-----------------------------|--------------|
| Range di taratura valido: | | |
| 0,00 | $\leq \hat{y}_{s,rif} \leq$ | 20,52 |

| | |
|--|--|
| LEGENDA | |
| y _i = i-esimo valore SRM (v/v) | |
| x _i = i-esimo valore AMS (v/v) | |
| y _i = i-esimo valore AMS non tarato, alle condizioni AMS (v/v) | |
| D _i = y _i - y _i | |
| D _{medio} = media degli scostamenti D _i | |
| S _d = Deviazione standard degli scostamenti D _i | |
| σ ₀ = Incertezza fornita dal legislatore espressa come % del valore limite (s = P·E/1,96) | |
| k _v = parametro di test ottenuto da un test χ ² con un valore di b del 50% | |
| N = Numero di campionamenti accoppiati nelle misure parallele | |
| t _{0,95(N-1)} = t di Students calcolato per un livello di fiducia del 95% | |
| (*) La verifica del Test di validità della funzione taratura non è applicabile (N.a.) | |
| in quanto i valori di H ₂ O non sono tarati secondo le rispettive rette di QAL2 | |

| | |
|----------------------------|-----------------|
| Test di variabilità | |
| S _d = | 0,405 |
| k _v = | 0,9161 |
| σ ₀ = | 3,827 |
| ESITO TEST | POSITIVO |

| | |
|---|-----------------|
| Test di validità della funzione taratura | |
| N = | 5 |
| Media D _i = | 0,606 |
| t _{0,95(N-1)} = | 2,132 |
| ESITO TEST | N.A. (*) |

| | | |
|--|-----------------------------|--------------|
| Nuovo range di taratura valido (estensione dopo AST): | | |
| 0,00 | $\leq \hat{y}_{s,rif} \leq$ | 20,52 |

| | | | |
|---|---|--|--|
| Analisi eseguite da: ECO CHIMICA ROMANA S.r.l. Via Morsasco, 71 00166 Roma | Analizzatore: FTIR ACF-NT ABB | Punto di emissione: Caldaia Therna E01 | Riferimento: Rapporto di prova n° 18/133/ 3 Roma, 05/06/2018 Pagina 1 di 1 |
|---|---|--|--|

| | | |
|--|---|---|
| ALMA Petroli S.p.A. Via Baiona, 195 48123, Ravenna (RA) | Parametro: H₂O | Elaborazioni effettuate secondo: UNI EN 14181:2015 - Elaborazione tipo A Estrapolazione all ELV |
|--|---|---|

| CAMPIONAMENTO | | SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM) | | | | | | SISTEMA AUTOMATICO DI MISURA (AMS) | | | | | | SCOSTAMENTO | | | |
|----------------------------------|-----------------|------------------------------|------|---------|------------------|----------------|----------------|------------------------------------|----------------|------|---------|------------------|----------------|----------------|----------------|--|--------|
| Data e ora inizio campionamento: | Durata (minuti) | y _i | T | P | H ₂ O | O ₂ | y _i | x _i | ŷ _i | T | P | H ₂ O | O ₂ | ŷ _i | D _i | (D _i -D _{medio}) ² | |
| | | %(v/v) | °C | mbar | %(v/v) | %(v/v) | %(v/v) | %(v/v) | %(v/v) | °C | mbar | %(v/v) | %(v/v) | %(v/v) | %(v/v) | %(v/v) | %(v/v) |
| 10/04/2018 11.29 | 60 | 14,28 | 0,00 | 1013,25 | | | 14,28 | 15,48 | 15,48 | 0,00 | 1013,25 | | | 15,48 | -1,20 | 0,35 | |
| 10/04/2018 13.05 | 60 | 14,86 | 0,00 | 1013,25 | | | 14,86 | 15,53 | 15,53 | 0,00 | 1013,25 | | | 15,53 | -0,67 | 0,00 | |
| 10/04/2018 14.08 | 60 | 15,63 | 0,00 | 1013,25 | | | 15,63 | 15,82 | 15,82 | 0,00 | 1013,25 | | | 15,82 | -0,19 | 0,18 | |
| 10/04/2018 15.12 | 60 | 15,61 | 0,00 | 1013,25 | | | 15,61 | 15,88 | 15,88 | 0,00 | 1013,25 | | | 15,88 | -0,27 | 0,11 | |
| 11/04/2018 08.04 | 60 | 15,05 | 0,00 | 1013,25 | | | 15,05 | 15,76 | 15,76 | 0,00 | 1013,25 | | | 15,76 | -0,71 | 0,01 | |
| Media y _i : | | Media ŷ _i : | | | | | | Media D _i : | | | | | | | | | |
| 15,09 | | 15,69 | | | | | | -0,61 | | | | | | | | | |

| | | |
|--|------|--------|
| y _{1s,rif,max} -y _{1s,rif,min} | 1,35 | %(v/v) |
| Valore limite ISPRA 87/13 | 25 | %(v/v) |
| Limite intervallo di confidenza (P) | 30 | % |

| | | | |
|--|-------------|----------------------|--------------|
| Equazione della funzione di taratura: | | | |
| y_i = | 1,04 | x_i | -1,21 |
| Tipo elaborazione | | A | |

| | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Range di taratura valido: | |
| 0,00 | ≤ y_{s,rif} ≤ 25,62 |

| | |
|--|--|
| LEGENDA | |
| y _i = i-esimo valore SRM (v/v) | |
| x _i = i-esimo valore AMS (v/v) | |
| y _i = i-esimo valore AMS non tarato, alle condizioni AMS (v/v) | |
| D _i = y _i - y _i | |
| 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 _v = parametro di test ottenuto da un test χ ² con un valore di b del 50% | |
| N = Numero di campionamenti accoppiati nelle misure parallele | |
| t _{0,95(N-1)} = t di Students calcolato per un livello di fiducia del 95% | |
| (*) La verifica del Test di validità della funzione taratura non è applicabile (N.a.) in quanto i valori di H ₂ O non sono tarati secondo le rispettive rette di QAL2 | |

| | |
|----------------------------|-----------------|
| Test di variabilità | |
| S _d = | 0,405 |
| k _v = | 0,9161 |
| σ ₀ = | 3,827 |
| ESITO TEST | POSITIVO |

| | |
|---|-----------------|
| Test di validità della funzione taratura | |
| N = | 5 |
| Media D _i = | 0,606 |
| t _{0,95(N-1)} = | 2,132 |
| ESITO TEST | N.A. (*) |

| | | |
|--|------------------------------|--------------|
| Nuovo range di taratura valido (estensione dopo AST): | | |
| 0,00 | ≤ y_{s,rif} ≤ | 25,62 |

| | | | |
|---|---|--|---|
| Analisi eseguite da: ECO CHIMICA ROMANA S.r.l. Via Morsasco, 71 00166 Roma | Analizzatore: FTIR ACF-NT ABB | Punto di emissione: Caldaia Therma E01 | Riferimento: Rapporto di prova n° 18/133/ 3 Roma, 05/06/2018 |
|---|---|--|---|

| | | |
|---|------------------------------------|--|
| ALMA Petroli S.p.A. Via Baiona, 195 48123, Ravenna (RA) | Parametro: O₂ | Elaborazioni effettuate secondo: UNI EN 14181:2015 |
|---|------------------------------------|--|

| CAMPIONAMENTO | |
|----------------------------------|-----------------|
| Data e ora inizio campionamento: | Durata (minuti) |
| 10/04/2018 11.29 | 60 |
| 10/04/2018 13.05 | 60 |
| 10/04/2018 14.08 | 60 |
| 10/04/2018 15.12 | 60 |
| 11/04/2018 08.04 | 60 |

| SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM) | | | | | | |
|------------------------------|------|---------|------------------|----------------|---------------------|--|
| y _i | T | P | H ₂ O | O ₂ | y _{i,s} | |
| %(v/v) | °C | mbar | %(v/v) | %(v/v) | %(v/v) _s | |
| 5,54 | 0,00 | 1013,25 | 14,28 | | 6,46 | |
| 5,18 | 0,00 | 1013,25 | 14,86 | | 6,08 | |
| 5,03 | 0,00 | 1013,25 | 15,63 | | 5,96 | |
| 5,02 | 0,00 | 1013,25 | 15,61 | | 5,95 | |
| 5,15 | 0,00 | 1013,25 | 15,05 | | 6,06 | |

 Media y_i:

5,18

| SISTEMA AUTOMATICO DI MISURA (AMS) | | | | | | |
|------------------------------------|----------------|------|---------|------------------|----------------|---------------------|
| x _i | y _i | T | P | H ₂ O | O ₂ | y _{i,s} |
| %(v/v) | %(v/v) | °C | mbar | %(v/v) | %(v/v) | %(v/v) _s |
| 5,27 | 5,27 | 0,00 | 1013,25 | 15,48 | | 6,23 |
| 5,19 | 5,19 | 0,00 | 1013,25 | 15,53 | | 6,15 |
| 5,08 | 5,08 | 0,00 | 1013,25 | 15,82 | | 6,03 |
| 5,07 | 5,07 | 0,00 | 1013,25 | 15,88 | | 6,03 |
| 5,21 | 5,21 | 0,00 | 1013,25 | 15,76 | | 6,18 |

 Media y_i:

5,16

| SCOSTAMENTO | |
|----------------|--|
| D _i | (D _i -D _{medio}) ² |
| 0,23 | 0,06 |
| -0,07 | 0,00 |
| -0,07 | 0,00 |
| -0,08 | 0,00 |
| -0,12 | 0,01 |

 Media D_i:

-0,02

| | | |
|--|------|---------------------|
| y _{i,s,rif,max} -y _{i,s,rif,min} | 0,51 | %(v/v) |
| Valore limite ISPRA 87/13 | 21 | %(v/v) _s |
| Limite intervallo di confidenza (P) | 10 | % |

| | | |
|---------------------------------------|-------------|---------------------|
| Equazione della funzione di taratura: | | |
| $\hat{y}_i =$ | 1,07 | $x_i +$ 0,00 |
| Tipo elaborazione | | B |

| | | |
|---------------------------|-----------------------------|-------------|
| Range di taratura valido: | | |
| 0,00 | $\leq \hat{y}_{s,rif} \leq$ | 7,82 |

| | |
|--|--|
| LEGENDA | |
| y _i = i-esimo valore SRM (v/v) su base umida | |
| x _i = i-esimo valore AMS (v/v) su base umida | |
| y _{i,s} = i-esimo valore SRM (v/v) su base secca | |
| y _i = i-esimo valore AMS (v/v) su base umida non tarato | |
| y _{i,s} = i-esimo valore AMS (v/v) su base secca | |
| D _i = y _{i,s} - y _i | |
| D _{medio} = media degli scostamenti D _i | |
| S _d = Deviazione standard degli scostamenti D _i | |
| o ₀ = Incertezza fornita dal legislatore espressa come % del valore limite (s = P-E/1,96) | |
| k ₀ = parametro di test ottenuto da un test χ^2 con un valore di b del 50% | |
| N = Numero di campionamenti accoppiati nelle misure parallele | |
| t _{0,95(N-1)} = t di Students calcolato per un livello di fiducia del 95% | |
| (*) La verifica del Test di validità della funzione taratura non è applicabile (N.A.) in quanto i valori di O ₂ non sono tarati secondo le rispettive rette di QAL2 | |

| | |
|---------------------|-----------------|
| Test di variabilità | |
| S _d = | 0,142 |
| k _v = | 0,9161 |
| s ₀ = | 1,071 |
| ESITO TEST | POSITIVO |

| | |
|--|-----------------|
| Test di validità della funzione taratura | |
| N = | 5 |
| Media D _i = | 0,022 |
| t _{0,95(N-1)} = | 2,132 |
| ESITO TEST | N.A. (*) |

| | | |
|---|-----------------------------|-------------|
| Nuovo range di taratura valido (estensione dopo AST): | | |
| 0,00 | $\leq \hat{y}_{s,rif} \leq$ | 7,82 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Analisi eseguite da: ECO CHIMICA ROMANA S.r.l. Via Morsasco, 71 00166 Roma | Analizzatore: FTIR ACF-NT ABB | Punto di emissione: Caldia Therma E01 | Riferimento: Rapporto di prova n° 18/133/4 Roma, 05/06/2018 Pagina 1 di 1 |
|---|---|---|---|

| | | |
|--|--|---|
| ALMA Petroli S.p.A. Via Baiona, 195 48123, Ravenna (RA) | Parametro: O₂ | Elaborazioni effettuate secondo: UNI EN 14181:2015 - Elaborazione tipo A Estrapolazione all'ELV |
|--|--|---|

| CAMPIONAMENTO | | SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM) | | | | | | SISTEMA AUTOMATICO DI MISURA (AMS) | | | | | | SCOSTAMENTO | | |
|----------------------------------|-----------------|------------------------------|------|---------|------------------|----------------|---------------------|------------------------------------|----------------|------|---------|------------------|----------------|---------------------|----------------------------------|--|
| Data e ora inizio campionamento: | Durata (minuti) | y _i | T | P | H ₂ O | O ₂ | y _{i,s} | x _i | ŷ _i | T | P | H ₂ O | O ₂ | ŷ _{i,s} | D _i | (D _i -D _{medio}) ² |
| | | %(v/v) | °C | mbar | %(v/v) | %(v/v) | %(v/v) _s | %(v/v) | %(v/v) | °C | mbar | %(v/v) | %(v/v) | %(v/v) _s | %(v/v) _s ² | %(v/v) _s ² |
| 10/04/2018 11.29 | 60 | 5,54 | 0,00 | 1013,25 | 14,28 | | 6,46 | 5,27 | 5,27 | 0,00 | 1013,25 | 15,48 | | 6,23 | 0,23 | 0,06 |
| 10/04/2018 13.05 | 60 | 5,18 | 0,00 | 1013,25 | 14,86 | | 6,08 | 5,19 | 5,19 | 0,00 | 1013,25 | 15,53 | | 6,15 | -0,07 | 0,00 |
| 10/04/2018 14.08 | 60 | 5,03 | 0,00 | 1013,25 | 15,63 | | 5,96 | 5,08 | 5,08 | 0,00 | 1013,25 | 15,82 | | 6,03 | -0,07 | 0,00 |
| 10/04/2018 15.12 | 60 | 5,02 | 0,00 | 1013,25 | 15,61 | | 5,95 | 5,07 | 5,07 | 0,00 | 1013,25 | 15,88 | | 6,03 | -0,08 | 0,00 |
| 11/04/2018 08.04 | 60 | 5,15 | 0,00 | 1013,25 | 15,05 | | 6,06 | 5,21 | 5,21 | 0,00 | 1013,25 | 15,76 | | 6,18 | -0,12 | 0,01 |
| Media y _i : | | Media ŷ _i : | | | | | | Media D _i : | | | | | | | | |
| 5,18 | | 5,16 | | | | | | -0,02 | | | | | | | | |

| | | |
|---|------|----------------------|
| y _{i,s,rif,max} y _{i,s,rif,min} | 0,51 | % (v/v) |
| Valore limite ISPRA 87/13 | 21 | % (v/v) _s |
| Limite intervallo di confidenza (P) | 10 | % |

| | |
|---------------------------------------|--|
| Equazione della funzione di taratura: | |
| $\hat{y}_i =$ | 0,94 x _i + 0,62 |
| Tipo elaborazione | A |

| | |
|---------------------------|--|
| Range di taratura valido: | |
| 0,00 | $\leq \hat{y}_{s,rif} \leq$ 22,23 |

| | |
|--|--|
| LEGENDA | |
| y _i = i-esimo valore SRM (%(v/v) su base umida) | |
| x _i = i-esimo valore AMS (%(v/v) su base umida) | |
| y _{i,s} = i-esimo valore SRM (%(v/v) su base secca) | |
| y _i = i-esimo valore AMS (%(v/v) su base umida) non tarato | |
| y _{i,s} = i-esimo valore AMS (%(v/v) su base secca) | |
| D _i = y _{i,s} - y _i | |
| D _{medio} = media degli scostamenti D _i | |
| S _d = Deviazione standard degli scostamenti D _i | |
| σ ₀ = Incertezza fornita dal legislatore espressa come % del valore limite (s = P-E/1,96) | |
| k _v = parametro di test ottenuto da un test χ ² con un valore di b del 50% | |
| N = Numero di campionamenti accoppiati nelle misure parallele | |
| t _{0,95(N-1)} = t di Students calcolato per un livello di fiducia del 95% | |
| (*) La verifica del Test di validità della funzione taratura non è applicabile (N.A.) in quanto i valori di O ₂ non sono tarati secondo le rispettive rette di QAL2 | |

| | |
|---------------------|-----------------|
| Test di variabilità | |
| S _d = | 0,142 |
| k _v = | 0,9161 |
| σ ₀ = | 1,071 |
| ESITO TEST | POSITIVO |

| | |
|--|-----------------|
| Test di validità della funzione taratura | |
| N = | 5 |
| Media D _i = | 0,022 |
| t _{0,95(N-1)} = | 2,132 |
| ESITO TEST | N.A. (*) |

| | |
|---|--|
| Nuovo range di taratura valido (estensione dopo AST): | |
| 0,00 | $\leq \hat{y}_{s,rif} \leq$ 22,23 |

| | | | |
|---|---|---|--|
| Analisi eseguite da: ECO CHIMICA ROMANA S.r.l. Via Morsasco, 71 00166 Roma | Analizzatore: FTIR ACF-NT ABB | Punto di emissione: Caldia Therma E01 | Riferimento: Rapporto di prova n° 18/133/ 4 Roma, 05/06/2018 Pagina 1 di 1 |
|---|---|---|--|

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

| CAMPIONAMENTO | |
|----------------------------------|-----------------|
| Data e ora inizio campionamento: | Durata (minuti) |
| 10/04/2018 11.29 | 60 |
| 10/04/2018 13.05 | 60 |
| 10/04/2018 14.08 | 60 |
| 10/04/2018 15.12 | 60 |
| 11/04/2018 08.04 | 60 |

| SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM) | | | | | | |
|------------------------------|------|---------|------------------|----------------|--|--|
| y _i | T | P | H ₂ O | O ₂ | y _{i,s,rif} | |
| mg/Nm ³ | °C | mbar | %(v/v) | %(v/v) | (mg/Nm ³ _{s,rif}) | |
| 1,11 | 0,00 | 1013,25 | 14,28 | 6,46 | 1,60 | |
| 1,96 | 0,00 | 1013,25 | 14,86 | 6,08 | 2,78 | |
| 0,42 | 0,00 | 1013,25 | 15,63 | 5,96 | 0,60 | |
| 0,42 | 0,00 | 1013,25 | 15,61 | 5,94 | 0,59 | |
| 0,65 | 0,00 | 1013,25 | 15,05 | 6,07 | 0,92 | |

Media y_i:
0,91

| SISTEMA AUTOMATICO DI MISURA (AMS) | | | | | | |
|------------------------------------|--------------------|------|---------|------------------|----------------|--|
| x _i | y _i | T | P | H ₂ O | O ₂ | y _{i,s,rif} |
| mg/Nm ³ | mg/Nm ³ | °C | mbar | %(v/v) | %(v/v) | (mg/Nm ³ _{s,rif}) |
| 0,17 | 0,37 | 0,00 | 1013,25 | 15,48 | 6,24 | 0,54 |
| 1,18 | 1,38 | 0,00 | 1013,25 | 15,53 | 6,14 | 1,98 |
| 0,09 | 0,30 | 0,00 | 1013,25 | 15,82 | 6,03 | 0,43 |
| 0,02 | 0,23 | 0,00 | 1013,25 | 15,88 | 6,03 | 0,33 |
| 1,28 | 1,48 | 0,00 | 1013,25 | 15,76 | 6,18 | 2,13 |

Media y_i:
0,75

| SCOSTAMENTO | |
|--|---|
| D _i | (D _i -D _{medio}) ² |
| (mg/Nm ³ _{s,rif}) | (mg/Nm ³ _{s,rif}) ² |
| 1,06 | 0,72 |
| 0,79 | 0,33 |
| 0,17 | 0,00 |
| 0,27 | 0,00 |
| -1,21 | 2,04 |

Media D_i:
0,22

| | | |
|--|------|-------------------------------------|
| y _{i,s,rif,max} -y _{i,s,rif,min} | 2,18 | mg/Nm ³ |
| Valore limite in emissione AIA (ELV) | 100 | mg/Nm ³ _{s,rif} |
| Limite intervallo di confidenza | 10 | % |
| Ossigeno di riferimento | 3,0 | %(v/v) |

Equazione della funzione di taratura:

$$\hat{y}_i = 0,99 x_i + 0,21$$

Tipo elaborazione A

Range di taratura valido:

$$0,00 \leq \hat{y}_{s,rif} \leq 20,17$$

| 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,rif} - y _{i,s,rif} |
| D _{medio} | = media degli scostamenti D _i |
| S _d | = Deviazione standard degli scostamenti D _i |
| σ ₀ | = Incertezza fornita dal legislatore espressa come % del valore limite (σ = P.E/1,96) |
| k _v | = parametro di test ottenuto da un test χ ² con un valore di β del 50% |
| N | = Numero di campionamenti accoppiati nelle misure parallele |
| t _{0,95(N-1)} | = t di Students calcolato per un livello di fiducia del 95% |
| Media contenente valori inferiori al limite di rilevabilità strumentale | |

| Test di variabilità | |
|---------------------|----------|
| S _d | 0,880 |
| k _v | 0,9161 |
| σ ₀ | 5,102 |
| ESITO TEST | POSITIVO |

| Test di validità della funzione taratura | |
|--|----------|
| N | 5 |
| Media D _i | 0,216 |
| t _{0,95(N-1)} | 2,132 |
| ESITO TEST | POSITIVO |

Nuovo range di taratura valido (estensione dopo AST):

$$0,00 \leq \hat{y}_{s,rif} \leq 20,17$$

| | | | |
|---|---|--|---|
| Analisi eseguite da: ECO CHIMICA ROMANA S.r.l. Via Morsasco, 71 00166 Roma | Analizzatore: FTIR ACF-NT ABB | Punto di emissione: Caldaia Therma E01 | Riferimento: Rapporto di prova n° 18/133/ 4 Roma, 05/06/2018 Pagina 1 di 1 |
|---|---|--|---|

| | | |
|---|-----------------------------|---|
| ALMA Petroli S.p.A. Via Baiona, 195 48123, Ravenna (RA) | Parametro: CO | Elaborazioni effettuate secondo: UNI EN 14181:2015 - Elaborazione tipo A Estrapolazione all'ELV |
|---|-----------------------------|---|

| CAMPIONAMENTO | |
|----------------------------------|-----------------|
| Data e ora inizio campionamento: | Durata (minuti) |
| 10/04/2018 11.29 | 60 |
| 10/04/2018 13.05 | 60 |
| 10/04/2018 14.08 | 60 |
| 10/04/2018 15.12 | 60 |
| 11/04/2018 08.04 | 60 |

| SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM) | | | | | | |
|------------------------------|------|---------|------------------|----------------|--|--|
| y _i | T | P | H ₂ O | O ₂ | y _{i,s,rif} | |
| mg/Nm ³ | °C | mbar | % (v/v) | % (v/v) | (mg/Nm ³) _{s,rif} | |
| 1,11 | 0,00 | 1013,25 | 14,28 | 6,46 | 1,60 | |
| 1,96 | 0,00 | 1013,25 | 14,86 | 6,08 | 2,78 | |
| 0,42 | 0,00 | 1013,25 | 15,63 | 5,96 | 0,60 | |
| 0,42 | 0,00 | 1013,25 | 15,61 | 5,94 | 0,59 | |
| 0,65 | 0,00 | 1013,25 | 15,05 | 6,07 | 0,92 | |

 Media y_i:

0,91

| SISTEMA AUTOMATICO DI MISURA (AMS) | | | | | | |
|------------------------------------|--------------------|------|---------|------------------|----------------|--|
| x _i | y _i | T | P | H ₂ O | O ₂ | y _{i,s,rif} |
| mg/Nm ³ | mg/Nm ³ | °C | mbar | % (v/v) | % (v/v) | (mg/Nm ³) _{s,rif} |
| 0,17 | 0,44 | 0,00 | 1013,25 | 15,48 | 6,24 | 0,64 |
| 1,18 | 1,43 | 0,00 | 1013,25 | 15,53 | 6,14 | 2,05 |
| 0,09 | 0,37 | 0,00 | 1013,25 | 15,82 | 6,03 | 0,53 |
| 0,02 | 0,30 | 0,00 | 1013,25 | 15,88 | 6,03 | 0,43 |
| 1,28 | 1,52 | 0,00 | 1013,25 | 15,76 | 6,18 | 2,20 |

 Media y_i:

0,81

| SCOSTAMENTO | |
|--|--|
| D _i | (D _i -D _{medio}) ² |
| (mg/Nm ³) _{s,rif} | (mg/Nm ³) _{s,rif} |
| 0,97 | 0,70 |
| 0,73 | 0,36 |
| 0,07 | 0,00 |
| 0,17 | 0,00 |
| -1,28 | 1,98 |

 Media D_i:

0,13

| | | |
|--|------|-------------------------------------|
| y _{i,s,rif,max} -y _{i,s,rif,min} | 2,18 | mg/Nm ³ |
| Valore limite in emissione AIA (ELV) | 100 | mg/Nm ³ _{s,rif} |
| Limite intervallo di confidenza | 10 | % |
| Ossigeno di riferimento | 3,0 | % (v/v) |

| Equazione della funzione di taratura: | |
|--|--|
| $\hat{y}_i =$ | 0,97 x _i + 0,28 |
| Tipo elaborazione A (estensione al limite) | |

| Range di taratura valido: | |
|---------------------------|-------------------------------------|
| 0,00 | ≤ y_{s,rif} ≤ 187,75 |

| 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,rif} - y _{i,s,rif} |
| D _{medio} | = media degli scostamenti D _i |
| S _d | = Deviazione standard degli scostamenti D _i |
| σ ₀ | = Incertezza fornita dal legislatore espressa come % del valore limite (σ = P-E/1,96) |
| k _α | = parametro di test ottenuto da un test χ ² con un valore di β del 50% |
| N | = Numero di campionamenti accoppiati nelle misure parallele |
| t _{0,95(N-1)} | = t di Students calcolato per un livello di fiducia del 95% |
| Media contenente valori inferiori al limite di rilevabilità strumentale | |

| Test di variabilità | |
|---------------------|-----------------|
| S _d | = 0,872 |
| k _α | = 0,9161 |
| σ ₀ | = 5,102 |
| ESITO TEST | POSITIVO |

| Test di validità della funzione taratura | |
|--|-----------------|
| N | = 5 |
| Media D _i | = 0,131 |
| t _{0,95(N-1)} | = 2,132 |
| ESITO TEST | POSITIVO |

| Nuovo range di taratura valido (estensione dopo AST): | |
|---|-------------------------------------|
| 0,00 | ≤ y_{s,rif} ≤ 187,75 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Analisi eseguite da: ECO CHIMICA ROMANA S.r.l. Via Morsasco, 71 00166 Roma | Analizzatore: FTIR ACF-NT ABB | Punto di emissione: Caldia Therma E01 | Riferimento: Rapporto di prova n° 18/133/4 Roma, 05/06/2018 Pagina 1 di 1 |
|---|---|---|---|

| | | |
|---|--------------------------|--|
| ALMA Petroli S.p.A. Via Baiona, 195 48123, Ravenna (RA) | Parametro: HCI | 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/Nm ³ | T °C | P mbar | H ₂ O %(v/v) | O ₂ %(v/v) | y _{i,s,rif} (mg/Nm ³ _{s,rif}) | D _i (mg/Nm ³ _{s,rif}) | (D _i -D _{medio}) ² (mg/Nm ³ _{s,rif}) ² |
| 10/04/2018 11.29 | 60 | 1,18 | 0,00 | 1013,25 | 14,28 | 6,46 | 1,70 | 0,65 | 0,84 | 0,00 | 1013,25 | 15,48 | 6,24 | 1,21 | 0,49 | 1,01 |
| 10/04/2018 13.05 | 60 | 2,06 | 0,00 | 1013,25 | 14,86 | 6,08 | 2,92 | 0,73 | 0,92 | 0,00 | 1013,25 | 15,53 | 6,14 | 1,32 | 1,60 | 0,01 |
| 10/04/2018 14.08 | 60 | 1,84 | 0,00 | 1013,25 | 15,63 | 5,96 | 2,61 | 0,72 | 0,91 | 0,00 | 1013,25 | 15,82 | 6,03 | 1,30 | 1,31 | 0,03 |
| 10/04/2018 15.12 | 60 | 1,87 | 0,00 | 1013,25 | 15,61 | 5,94 | 2,65 | 0,68 | 0,87 | 0,00 | 1013,25 | 15,88 | 6,03 | 1,25 | 1,40 | 0,01 |
| 11/04/2018 08.04 | 60 | 2,53 | 0,00 | 1013,25 | 15,05 | 6,07 | 3,59 | 0,44 | 0,63 | 0,00 | 1013,25 | 15,76 | 6,18 | 0,91 | 2,68 | 1,41 |
| Media y _i : | | Media y _i : | | | | | | Media y _i : | | | | | | Media D _i : | | |
| 1.90 | | 0.84 | | | | | | 1.50 | | | | | | | | |

| | | |
|--|------|-------------------------------------|
| y _{i,s,rif,max} -y _{i,s,rif,min} | 1,89 | mg/Nm ³ |
| Valore limite in emissione AIA (ELV) | 20 | mg/Nm ³ _{s,rif} |
| Limite intervallo di confidenza | 40 | % |
| Ossigeno di riferimento | 3,0 | %(v/v) |

Equazione della funzione di taratura:

$$\hat{y}_i = 0,99 x_i + 0,20$$

Tipo elaborazione C

Range di taratura valido:

$$0,00 \leq \hat{y}_{s,rif} \leq 12,20$$

LEGENDA

y_i = i-esimo valore SRM (mg/Nm³ su base umida)
 x_i = i-esimo valore AMS (mg/Nm³ su base umida)
 y_{i,s,rif} = i-esimo valore SRM in condizioni standard e riferito all'3% di O₂
 y_i = i-esimo valore AMS tarato
 y_{i,s,rif} = i-esimo valore AMS tarato in condizioni standard e riferito all'3% di O₂
 D_i = y_{i,s,rif} - y_{i,s,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 (σ = P·E/1,96)
 K_α = parametro di test ottenuto da un test χ² con un valore di β del 50%
 N = Numero di campionamenti accoppiati nelle misure parallele
 t_{0,95}(N - 1) = t di Students calcolato per un livello di fiducia del 95%

| Test di variabilità | |
|---------------------|-----------------|
| S _d = | 0,785 |
| k _v = | 0,9161 |
| σ ₀ = | 4,082 |
| ESITO TEST | POSITIVO |

| Test di validità della funzione taratura | |
|--|-----------------|
| N = | 5 |
| Media D _i = | 1,496 |
| t _{0,95} (N - 1) = | 2,132 |
| ESITO TEST | POSITIVO |

Nuovo range di taratura valido (estensione dopo AST):

$$0,00 \leq \hat{y}_{s,rif} \leq 12,20$$

| | | | |
|---|---|--|---|
| Analisi eseguite da: ECO CHIMICA ROMANA S.r.l. Via Morsasco, 71 00166 Roma | Analizzatore: FTIR ACF-NT ABB | Punto di emissione: Caldaia Therma E01 | Riferimento: Rapporto di prova n° 18/133/5 Roma, 05/06/2018 Pagina 1 di 1 |
|---|---|--|---|

| | | |
|--|--------------------------|---|
| ALMA Petroli S.p.A. Via Baiona, 195 48123, Ravenna (RA) | Parametro: HCI | Elaborazioni effettuate secondo: UNI EN 14181:2015 - Elaborazione tipo A Estrapolazione all'ELV |
|--|--------------------------|---|

| CAMPIONAMENTO | |
|----------------------------------|-----------------|
| Data e ora inizio campionamento: | Durata (minuti) |
| 10/04/2018 11.29 | 60 |
| 10/04/2018 13.05 | 60 |
| 10/04/2018 14.08 | 60 |
| 10/04/2018 15.12 | 60 |
| 11/04/2018 08.04 | 60 |

| SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM) | | | | | | |
|------------------------------|------|---------|------------------|----------------|--|--|
| y _i | T | P | H ₂ O | O ₂ | y _{i,s,rif} | |
| mg/Nm ³ | °C | mbar | %(v/v) | %(v/v) | (mg/Nm ³ _{s,rif}) | |
| 1,18 | 0,00 | 1013,25 | 14,28 | 6,46 | 1,70 | |
| 2,06 | 0,00 | 1013,25 | 14,86 | 6,08 | 2,92 | |
| 1,84 | 0,00 | 1013,25 | 15,63 | 5,96 | 2,61 | |
| 1,87 | 0,00 | 1013,25 | 15,61 | 5,94 | 2,65 | |
| 2,53 | 0,00 | 1013,25 | 15,05 | 6,07 | 3,59 | |

 Media y_i:
 1,90

| SISTEMA AUTOMATICO DI MISURA (AMS) | | | | | | |
|------------------------------------|--------------------|------|---------|------------------|----------------|--|
| x _i | y _i | T | P | H ₂ O | O ₂ | y _{i,s,rif} |
| mg/Nm ³ | mg/Nm ³ | °C | mbar | %(v/v) | %(v/v) | (mg/Nm ³ _{s,rif}) |
| 0,65 | 0,83 | 0,00 | 1013,25 | 15,48 | 6,24 | 1,20 |
| 0,73 | 0,91 | 0,00 | 1013,25 | 15,53 | 6,14 | 1,31 |
| 0,72 | 0,90 | 0,00 | 1013,25 | 15,82 | 6,03 | 1,29 |
| 0,68 | 0,87 | 0,00 | 1013,25 | 15,88 | 6,03 | 1,24 |
| 0,44 | 0,63 | 0,00 | 1013,25 | 15,76 | 6,18 | 0,90 |

 Media y_i:
 0,83

| SCOSTAMENTO | |
|--|---|
| D _i | (D _i -D _{medio}) ² |
| (mg/Nm ³ _{s,rif}) | (mg/Nm ³ _{s,rif}) ² |
| 0,50 | 1,01 |
| 1,61 | 0,01 |
| 1,32 | 0,03 |
| 1,41 | 0,01 |
| 2,69 | 1,40 |

 Media D_i:
 1,50

| | | |
|--|------|-------------------------------------|
| y _{i,s,rif,max} -y _{i,s,rif,min} | 1,89 | mg/Nm ³ |
| Valore limite in emissione AIA (ELV) | 20 | mg/Nm ³ _{s,rif} |
| Limite intervallo di confidenza | 40 | % |
| Ossigeno di riferimento | 3,0 | %(v/v) |

Equazione della funzione di taratura:

$$\hat{y}_i = 0,98 x_i + 0,20$$

Tipo elaborazione A (estensione al limite)

Range di taratura valido:

$$0,00 \leq \hat{y}_{s,rif} \leq 30,32$$

LEGENDA

y_i = i-esimo valore SRM (mg/Nm³ su base umida)
 x_i = i-esimo valore AMS (mg/Nm³ su base umida)
 y_{i,s,rif} = i-esimo valore SRM in condizioni standard e riferito all'3% di O₂
 ŷ_i = i-esimo valore AMS tarato
 ŷ_{i,s,rif} = i-esimo valore AMS tarato in condizioni standard e riferito all'3% di O₂
 D_i = y_{i,s,rif} - ŷ_{i,s,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 (σ = P-E/1,96)
 k_v = parametro di test ottenuto da un test χ² con un valore di β del 50%
 N = Numero di campionamenti accoppiati nelle misure parallele
 t_{0,95}(N - 1) = t di Students calcolato per un livello di fiducia del 95%

| Test di variabilità | |
|---------------------|----------|
| S _d = | 0,784 |
| k _v = | 0,9161 |
| σ ₀ = | 4,082 |
| ESITO TEST | POSITIVO |

| Test di validità della funzione taratura | |
|--|----------|
| N = | 5 |
| Media D _i = | 1,505 |
| t _{0,95} (N - 1) = | 2,132 |
| ESITO TEST | POSITIVO |

Nuovo range di taratura valido (estensione dopo AST):

$$0,00 \leq \hat{y}_{s,rif} \leq 30,32$$

| | | | |
|---|---|--|---|
| Analisi eseguite da: ECO CHIMICA ROMANA S.r.l. Via Morsasco, 71 00166 Roma | Analizzatore: FTIR ACF-NT ABB | Punto di emissione: Caldaia Therma E01 | Riferimento: Rapporto di prova n° 18/133/5 Roma, 05/06/2018 Pagina 1 di 1 |
|---|---|--|---|

| | | |
|---|--------------------------|--|
| ALMA Petroli S.p.A. Via Baiona, 195 48123, Ravenna (RA) | Parametro: COT | 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/Nm ³ | T °C | P mbar | H ₂ O %(v/v) | O ₂ %(v/v) | y _{i,s,rif} (mg/Nm ³ _{s,rif}) | D _i (mg/Nm ³ _{s,rif}) | (D _i -D _{medio}) ² (mg/Nm ³ _{s,rif}) ² |
| 10/04/2018 11.29 | 60 | 1,51 | 0,00 | 1013,25 | 14,28 | 6,46 | 2,18 | 0,73 | 0,95 | 0,00 | 1013,25 | 15,48 | 6,24 | 1,37 | 0,80 | 4,75 |
| 10/04/2018 13.05 | 60 | 0,51 | 0,00 | 1013,25 | 14,86 | 6,08 | 0,72 | 3,60 | 3,68 | 0,00 | 1013,25 | 15,53 | 6,14 | 5,27 | -4,55 | 10,07 |
| 10/04/2018 14.08 | 60 | 0,46 | 0,00 | 1013,25 | 15,63 | 5,96 | 0,65 | 0,80 | 1,02 | 0,00 | 1013,25 | 15,82 | 6,03 | 1,45 | -0,80 | 0,33 |
| 10/04/2018 15.12 | 60 | 0,41 | 0,00 | 1013,25 | 15,61 | 5,94 | 0,57 | 0,51 | 0,74 | 0,00 | 1013,25 | 15,88 | 6,03 | 1,06 | -0,49 | 0,79 |
| 11/04/2018 08.04 | 60 | 0,68 | 0,00 | 1013,25 | 15,05 | 6,07 | 0,97 | 1,77 | 1,95 | 0,00 | 1013,25 | 15,76 | 6,18 | 2,81 | -1,84 | 0,22 |
| Media y _i : | | Media y _i : | | | | | | | Media y _i : | | | | | | | Media D _i : |
| 0,71 | | 1,67 | | | | | | | -1,38 | | | | | | | |

| | | |
|--|------|-------------------------------------|
| y _{i,s,rif,max} -y _{i,s,rif,min} | 1,60 | mg/Nm ³ |
| Valore limite in emissione AIA (ELV) | 20 | mg/Nm ³ _{s,rif} |
| Limite intervallo di confidenza | 30 | % |
| Ossigeno di riferimento | 3,0 | %(v/v) |

| | |
|--|---|
| Equazione della funzione di taratura: | |
| y_i = 0,95 x_i + 0,26 | |
| Tipo elaborazione | A |

| | |
|---|--|
| Range di taratura valido: | |
| 0,00 ≤ y_{s,rif} ≤ 49,69 | |

| | |
|---|--|
| 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,rif} - y _{i,s,rif} | |
| D _{medio} = media degli scostamenti D _i | |
| S _d = Deviazione standard degli scostamenti D _i | |
| σ ₀ = Incertezza fornita dal legislatore espressa come % del valore limite (σ = P·E/1,96) | |
| k _v = parametro di test ottenuto da un test χ ² con un valore di β del 50% | |
| N = Numero di campionamenti accoppiati nelle misure parallele | |
| t _{0,95} (N - 1) = t di Students calcolato per un livello di fiducia del 95% | |

| | |
|----------------------------|-----------------|
| Test di variabilità | |
| S _d = | 2,009 |
| k _v = | 0,9161 |
| σ ₀ = | 3,061 |
| ESITO TEST | POSITIVO |

| | |
|---|-----------------|
| Test di validità della funzione taratura | |
| N = | 5 |
| Media D _i = | 1,375 |
| t _{0,95} (N - 1) = | 2,132 |
| ESITO TEST | POSITIVO |

| | |
|--|--|
| Nuovo range di taratura valido (estensione dopo AST): | |
| 0,00 ≤ y_{s,rif} ≤ 49,69 | |

| | | | |
|---|--------------------------------------|--|---|
| Analisi eseguite da: ECO CHIMICA ROMANA S.r.l. Via Morsasco, 71 00166 Roma | Analizzatore: Multi-FID 14 | Punto di emissione: Caldaia Therma E01 | Riferimento: Rapporto di prova n° 18/133/6 Roma, 05/06/2018 Pagina 1 di 1 |
|---|--------------------------------------|--|---|

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 /H ₂ O | 18/133/3 |
| O ₂ /CO | 18/133/4 |
| HCl | 18/133/5 |
| COT | 18/133/6 |

Roma, 05 giugno 2018

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

RAPPORTO DI PROVA N° 18/133/3

| <i>Identificazione della prova</i> | |
|------------------------------------|---------------------|
| Polveri | UNI EN 13284-1:2003 |
| Umidità (H ₂ O) | UNI EN 14790:2017 |

| <i>Parametri ausiliari/necessari alla normalizzazione</i> | |
|---|-----------------------|
| Temperatura | UNI EN ISO 16911:2013 |
| Pressione | UNI EN ISO 16911:2013 |
| Ossigeno (O ₂) | UNI EN 14789:2017 |

| <i>Identificazione del punto di campionamento</i> | |
|---|----------------------|
| Stabilimento | ALMA Petroli S.p.A. |
| Punto di emissione | Caldaia Therma - E01 |
| Diametro camino [m] | 0,70 |
| Superficie camino [m ²] | 0,38 |

| <i>Personale che ha eseguito il campionamento</i> | |
|---|-------------------|
| Nome e Cognome | Qualifica |
| Mario Millozza | Operatore Tecnico |
| Riccardo Micangeli | Operatore Tecnico |

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

RAPPORTO DI PROVA N° 18/133/3

| Identificazione della posizione di campionamento | | | |
|--|-----------------|----------------|------------------|
| Numero linee (diametri) di campionamento: | | 2 | |
| Diametro I | | | |
| Numero affondamenti | Profondità [cm] | Velocità [m/s] | Temperatura [°C] |
| 1 | 10 | 15,43 | 283,75 |
| 2 | 60 | 15,78 | 283,98 |
| Diametro II | | | |
| Numero affondamenti | Profondità [cm] | Velocità [m/s] | Temperatura [°C] |
| 1 | 10 | 15,64 | 283,24 |
| 2 | 60 | 15,88 | 283,68 |

| <i>Valori indicativi della composizione fumi al camino</i> | | | | |
|--|---|-------------------------------|---|-----------------|
| O ₂ [% (v/v)] ⁽¹⁾ | CO ₂ [% (v/v)] ⁽¹⁾ | H ₂ O [% (v/v)] | Massa volumetrica gas [kg/m ³] | P amb [mbar] |
| 6,0 | 7,0 | 15 | 0,6 | 1.010 |

⁽¹⁾ I valori riportati sono espressi su base secca

RAPPORTO DI PROVA N° 18/133/3

| <i>Caratteristiche dell'apparecchiatura di campionamento</i> | |
|--|--------------------------------|
| Modello misuratore | TCR Tecora - Isostack Basic HV |
| Diametro ugello [mm] | 8 |
| Dispositivi di misurazione della portata | Tubo di Pitot |
| Fattore di taratura del tubo di Pitot (K) | 0,83 |
| <i>Filtro</i> | |
| Materiale | Fibra di quarzo |
| Dimensioni [mm] | 47 |
| Temperatura di filtrazione [°C] | Temp. fumi |
| <i>Operazioni di pesatura</i> | |
| Temperatura di condizionamento [°C] | 180 |

| <i>Risultati delle prove</i> |
|------------------------------|
|------------------------------|

| <i>Campionamento/Analisi</i> | | | | | | |
|------------------------------|---------------------------------|--------------|--------------------------------------|-------------------|---|-----------------|
| N.Prova | Data e ora inizio campionamento | Durata [min] | Volume campionato [Nm ³] | N° Prot. campione | Data ricevimento /accettazione campioni | Data di analisi |
| 1 | 10/04/2018 11.29 | 60 | 1,2835 | 18/133/PV1 | 13/04/2018 | 23/04/2018 |
| 2 | 10/04/2018 13.05 | 60 | 0,9716 | 18/133/PV2 | | |
| 3 | 10/04/2018 14.08 | 60 | 0,9567 | 18/133/PV3 | | |
| 4 | 10/04/2018 15.12 | 60 | 0,9460 | 18/133/PV4 | | |
| 5 | 11/04/2018 08.04 | 60 | 1,2835 | 18/133/PV5 | | |

| N° Prot. Campione | Massa polveri su filtro [mg] | Massa polveri nella soluzione di risciacquo [mg] ⁽²⁾ |
|-------------------|------------------------------|---|
| 18/133/PV1 | 0,10 | <0,01 ⁽³⁾ |
| 18/133/PV2 | 1,69 | <0,01 ⁽³⁾ |
| 18/133/PV3 | 0,10 | <0,01 ⁽³⁾ |
| 18/133/PV4 | 0,20 | <0,01 ⁽³⁾ |
| 18/133/PV5 | 4,16 | <0,01 ⁽³⁾ |

⁽²⁾ La pesata delle polveri contenute nella soluzione di risciacquo della sonda è unica per ogni giorno di campionamento o/e per ogni livello emissivo di polveri realizzato: i valori relativi ad ogni singolo campionamento sono stati ottenuti ridistribuendo il valore della pesata secondo un criterio ponderale..

⁽³⁾ Valore inferiore al limite di rilevabilità strumentale

RAPPORTO DI PROVA N° 18/133/3

| N° Prot. Campione | Temperatura [°C] | Pressione [mbar] | H ₂ O [% (v/v)] | O ₂ [% (v/v)] ⁽⁴⁾ | Concentrazioni brute [mg/m ³] ⁽⁵⁾ | Concentrazioni corrette [mg/Nm ³] ⁽⁶⁾ |
|-------------------|------------------|------------------|----------------------------|---|--|--|
| 18/133/PV1 | 284,31 | 1.012,23 | 14,28 | 6,46 | 0,04 | 0,12 |
| 18/133/PV2 | 283,46 | 1.011,82 | 14,86 | 6,08 | 0,73 | 2,11 |
| 18/133/PV3 | 284,49 | 1.011,88 | 15,63 | 5,96 | 0,05 | 0,14 |
| 18/133/PV4 | 283,04 | 1.011,41 | 15,61 | 5,94 | 0,09 | 0,26 |
| 18/133/PV5 | 280,74 | 1.009,30 | 15,05 | 6,07 | 1,85 | 5,34 |

⁽⁴⁾ Valori espressi su base secca

⁽⁵⁾ Valori di concentrazione tal quali (espressi su base umida e non normalizzati rispetto a temperatura e pressione)

⁽⁶⁾ Valori di concentrazione alle condizioni di riferimento (secchi, normalizzati rispetto a temperatura e pressione e riferiti ad un tenore di ossigeno dell' 3% [v/v])

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.

| Data e ora inizio campionamento | Durata [min] | Volume campionato [Nm ³] | H ₂ O Frigorifero [ml] | H ₂ O Drexel [ml] | H ₂ O [% (v/v)] |
|---------------------------------|--------------|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| 10/04/2018 11.29 | 60 | 1,1035 | 142,85 | 4,74 | 14,28 |
| 10/04/2018 13.05 | 60 | 0,7916 | 107,65 | 3,28 | 14,86 |
| 10/04/2018 14.08 | 60 | 0,7767 | 109,76 | 5,80 | 15,63 |
| 10/04/2018 15.12 | 60 | 0,7660 | 109,08 | 4,70 | 15,61 |
| 11/04/2018 08.04 | 60 | 0,7615 | 104,24 | 4,13 | 15,05 |

| Assicurazione di qualità | |
|--------------------------|--|
| Data | Valore di bianco complessivo [mg/m ³] ⁽⁷⁾ |
| 10/04/2018 | 0,03 |
| 11/04/2018 | < 0,01 ⁽⁸⁾ |

⁽⁷⁾ Valori di concentrazione tal quali (espressi su base umida e non normalizzati rispetto a temperatura e pressione)

⁽⁸⁾ Valore inferiore al limite di rilevabilità strumentale

RAPPORTO DI PROVA N° 18/133/3

| N° Prot. Campione | Data e ora di campionamento | Deviazione Isocinetica [%] | Conformità con criterio isocinetico |
|-------------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| 18/133/PV1 | 10/04/2018 11.29 | 0,31 | Rispettata |
| 18/133/PV2 | 10/04/2018 13.05 | -1,25 | Rispettata |
| 18/133/PV3 | 10/04/2018 14.08 | -2,36 | Rispettata |
| 18/133/PV4 | 10/04/2018 15.12 | -2,39 | Rispettata |
| 18/133/PV5 | 11/04/2018 08.04 | -2,60 | Rispettata |

Risultati delle prove di perdita: durante il campionamento non sono state riscontrate perdite alla linea

Fine del rapporto di prova.

Tale rapporto di prova riguarda unicamente il /gli oggetto/i sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio Eco Chimica Romana S.r.l.

Il Responsabile del Laboratorio
Ordine dei Chimici del Lazio – Umbria – Abruzzo – Molise
Iscrizione n.2012
Documento con firma digitale ai sensi della normativa vigente
Dr. Fernando Conti

Roma, 05 giugno 2018

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

RAPPORTO DI PROVA N° 18/133/4

| <i>Identificazione della prova</i> | |
|------------------------------------|-------------------|
| Monossido di Carbonio (CO) | UNI EN 15058:2017 |
| Ossigeno (O ₂) | UNI EN 14789:2017 |

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

| <i>Identificazione del punto di campionamento</i> | |
|---|----------------------|
| Stabilimento | ALMA Petroli S.p.A. |
| Punto di emissione | Caldaia Therma - E01 |
| Diametro camino [m] | 0,70 |
| Superficie camino [m ²] | 0,38 |

| <i>Personale che ha eseguito il campionamento</i> | |
|---|-------------------|
| Nome e Cognome | Qualifica |
| Mario Millozza | Operatore Tecnico |
| Riccardo Micangeli | Operatore Tecnico |

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

RAPPORTO DI PROVA N° 18/133/4

| Risultati delle prove | | | | | |
|-----------------------------|---------------------------|---|---|----------------------------|---|
| Data e ora di campionamento | Durata del prelievo [min] | CO [mg/Nm ³] ⁽¹⁾ | Concentrazione CO normalizzata secca e rif. 3% [mg/Nm ³] ⁽²⁾ | H ₂ O [% (v/v)] | O ₂ [% (v/v)] ⁽³⁾ |
| 10/04/2018 11.29 | 60 | 1,11 | 1,60 ± 0,38 ⁽⁵⁾ | 14,28 | 6,46 |
| 10/04/2018 13.05 | 60 | 1,96 | 2,78 ± 0,40 ⁽⁵⁾ | 14,86 | 6,08 |
| 10/04/2018 14.08 | 60 | <0,42 ⁽⁴⁾ | 0,60 ± n.a. ⁽⁶⁾ | 15,63 | 5,96 |
| 10/04/2018 15.12 | 60 | <0,42 ⁽⁴⁾ | 0,59 ± n.a. ⁽⁶⁾ | 15,61 | 5,94 |
| 11/04/2018 08.04 | 60 | 0,65 | 0,92 ± 0,38 ⁽⁵⁾ | 15,05 | 6,07 |

⁽¹⁾ Valori di concentrazione espressi su base umida e normalizzati rispetto a temperatura e pressione.
⁽²⁾ Valori di concentrazione alle condizioni di riferimento (secchi, normalizzati rispetto a temperatura e pressione e riferiti ad un tenore di ossigeno dell'3% [v/v]).
⁽³⁾ I dati rilevati sono espressi su base secca.
⁽⁴⁾ Media contenente valori inferiori al limite di rilevabilità strumentale.
⁽⁵⁾ Incertezza estesa "U_(k=2; p=0,95; m=1)".
⁽⁶⁾ n.a. = non applicabile per valori al di sotto del limite di rilevabilità del metodo.

| Risultati delle prove | | | |
|-----------------------------|---------------------------|---|---|
| Data e ora di campionamento | Durata del prelievo [min] | O ₂ [% (v/v)] ⁽¹⁾ | O ₂ [% (v/v)] ⁽²⁾ |
| 10/04/2018 11.29 | 60 | 5,54 | 6,46 ± 0,45 ⁽³⁾ |
| 10/04/2018 13.05 | 60 | 5,18 | 6,08 ± 0,45 ⁽³⁾ |
| 10/04/2018 14.08 | 60 | 5,03 | 5,96 ± 0,45 ⁽³⁾ |
| 10/04/2018 15.12 | 60 | 5,02 | 5,95 ± 0,45 ⁽³⁾ |
| 11/04/2018 08.04 | 60 | 5,15 | 6,06 ± 0,45 ⁽³⁾ |

⁽¹⁾ I dati rilevati sono espressi su base umida.
⁽²⁾ I dati rilevati sono espressi su base secca.
⁽³⁾ Incertezza estesa "U_(k=2; p=0,95; m=1)".

Fine del rapporto di prova.

Tale rapporto di prova riguarda unicamente il /gli oggetto/i sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio Eco Chimica Romana S.r.l.

Il Responsabile del Laboratorio
 Ordine dei Chimici del Lazio – Umbria – Abruzzo – Molise
 Iscrizione n.2012
 Documento con firma digitale ai sensi della normativa vigente
Dr. Fernando Conti

Roma, 05 giugno 2018

Spett.le
ALMA Petroli S.p.A.
Stabilimento di Ravenna
Via Baiona ,195
48123 – Ravenna (RA)**RAPPORTO DI PROVA N° 18/133/6**

| <i>Identificazione della prova</i> | |
|------------------------------------|-------------------|
| Carbonio Organico Totale (COT) | UNI EN 12619:2013 |

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

| <i>Identificazione del punto di campionamento</i> | |
|---|----------------------|
| Stabilimento | ALMA Petroli S.p.A. |
| Punto di emissione | Caldaia Therma - E01 |
| Diametro camino [m] | 0,70 |
| Superficie camino [m ²] | 0,38 |

| <i>Personale che ha eseguito il campionamento</i> | |
|---|-------------------|
| Nome e Cognome | Qualifica |
| Mario Millozza | Operatore Tecnico |
| Riccardo Micangeli | Operatore Tecnico |

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

| <i>Caratteristiche delle apparecchiature di campionamento</i> | |
|---|-------------------------|
| Modello Analizzatore | Siemens – Fidamat 6 |
| Intervallo di misura | 100 mg/Nm ³ |
| Limite di rilevabilità | 0,16 mg/Nm ³ |
| Tempo di risposta | < 1 minuto |

RAPPORTO DI PROVA N° 18/133/6

| Data e ora di campionamento | Durata del prelievo [min] | COT [mg/Nm ³] ⁽¹⁾ | Concentrazione COT normalizzata secca e rif. 3% [mg/Nm ³] ⁽²⁾ | H ₂ O [% (v/v)] | O ₂ [% (v/v)] ⁽³⁾ |
|-----------------------------|---------------------------|--|--|----------------------------|---|
| 10/04/2018 11.29 | 60 | 1,51 | 2,18 ± 0,19 ⁽⁴⁾ | 14,28 | 6,46 |
| 10/04/2018 13.05 | 60 | 0,51 | 0,72 ± 0,17 ⁽⁴⁾ | 14,86 | 6,08 |
| 10/04/2018 14.08 | 60 | 0,46 | 0,65 ± 0,17 ⁽⁴⁾ | 15,63 | 5,96 |
| 10/04/2018 15.12 | 60 | 0,41 | 0,57 ± 0,17 ⁽⁴⁾ | 15,61 | 5,94 |
| 11/04/2018 08.04 | 60 | 0,68 | 0,97 ± 0,17 ⁽⁴⁾ | 15,05 | 6,07 |

⁽¹⁾ Valori di concentrazione espressi su base umida e normalizzati rispetto a temperatura e pressione.
⁽²⁾ Valori di concentrazione alle condizioni di riferimento (secchi, normalizzati rispetto a temperatura e pressione e riferiti ad un tenore di ossigeno dell'3% [v/v]).
⁽³⁾ I dati rilevati sono espressi su base secca.
⁽⁴⁾ Incertezza estesa "U_(k=2; p=0,95; m=1)" .

Fine del rapporto di prova.

Tale rapporto di prova riguarda unicamente il /gli oggetto/i sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio Eco Chimica Romana S.r.l.

Il Responsabile del Laboratorio
Ordine dei Chimici del Lazio – Umbria – Abruzzo – Molise
Iscrizione n.2012
Documento con firma digitale ai sensi della normativa vigente
Dr. Fernando Conti

Roma, 05 giugno 2018

 Spett.le
ALMA Petroli S.p.A.
 Stabilimento di Ravenna
 Via Baiona ,195
48123 – Ravenna (RA)
RAPPORTO DI PROVA N° 18/133/5

| <i>Identificazione della prova</i> | |
|------------------------------------|------------------|
| Acido Cloridrico (HCl) | UNI EN 1911:2010 |

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

| <i>Identificazione del punto di campionamento</i> | |
|---|----------------------|
| Stabilimento | ALMA Petroli S.p.A. |
| Punto di emissione | Caldaia Therma - E01 |
| Diametro camino [m] | 0,70 |
| Superficie camino [m ²] | 0,38 |

| <i>Personale che ha eseguito il campionamento</i> | |
|---|-------------------|
| Nome e Cognome | Qualifica |
| Mario Millozza | Operatore Tecnico |
| Riccardo Micangeli | Operatore Tecnico |

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

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

RAPPORTO DI PROVA N° 18/133/5

Risultati delle prove

| N.Prova | Data e ora inizio campionamento | Durata [min] | Volume campionato [Nm ³] | N° Prot. campione | Data ricevimento /accettazione campioni | Data di analisi |
|---------|---------------------------------|--------------|--------------------------------------|-------------------|---|-----------------|
| 1 | 10/04/2018 11.29 | 60 | 0,18 | 18/133/HCI 1 | 13/04/2018 | 23/04/2018 |
| 2 | 10/04/2018 13.05 | 60 | 0,18 | 18/133/HCI 2 | | |
| 3 | 10/04/2018 14.08 | 60 | 0,18 | 18/133/HCI 3 | | |
| 4 | 10/04/2018 15.12 | 60 | 0,18 | 18/133/HCI 4 | | |
| 5 | 11/04/2018 08.04 | 60 | 0,18 | 18/133/HCI 5 | | |

| N° Prot. Campione | HCl [mg/Nm ³] ⁽¹⁾ | Concentrazione HCl normalizzata secca e rif. 3% [mg/Nm ³] ⁽²⁾ | H ₂ O [% (v/v)] | O ₂ [% (v/v)] ⁽³⁾ |
|-------------------|--|--|----------------------------|---|
| 18/133/HCI 1 | 1,18 | 1,70 ± 0,15 ⁽³⁾ | 14,28 | 6,46 |
| 18/133/HCI 2 | 2,06 | 2,92 ± 0,25 ⁽³⁾ | 14,86 | 6,08 |
| 18/133/HCI 3 | 1,84 | 2,61 ± 0,22 ⁽³⁾ | 15,63 | 5,96 |
| 18/133/HCI 4 | 1,87 | 2,65 ± 0,22 ⁽³⁾ | 15,61 | 5,94 |
| 18/133/HCI 5 | 2,53 | 3,59 ± 0,54 ⁽³⁾ | 15,05 | 6,07 |

⁽¹⁾ Valori di concentrazione espressi su base umida e normalizzati rispetto a temperatura e pressione.

⁽²⁾ Valori di concentrazione alle condizioni di riferimento (secchi, normalizzati rispetto a temperatura e pressione e riferiti ad un tenore di ossigeno dell'3% [v/v]).

⁽³⁾ I dati rilevati sono espressi su base secca.

⁽⁴⁾ Incertezza estesa "U_(k=2; p=0,95; m=1)" .

Fine del rapporto di prova.

Tale rapporto di prova riguarda unicamente il /gli oggetto/i sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio Eco Chimica Romana S.r.l.

Il Responsabile del Laboratorio
 Ordine dei Chimici del Lazio – Umbria – Abruzzo – Molise
 Iscrizione n.2012
 Documento con firma digitale ai sensi della normativa vigente
Dr. Fernando Conti