

VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI

**ROSEN Rosignano Energia S.p.A.
Rosignano Solvay (LI)**

CAMINO TURBOGAS 1

Dicembre 2012

INDICE

| | |
|---|----|
| 1. PREMESSA..... | 3 |
| 2. DESCRIZIONE DELL'ATTUALE SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI | 4 |
| 2.1. CAMINO TURBOGAS 1 | 4 |
| 2.1.1. LINEE DI PRELIEVO | 4 |
| 2.1.2 ANALIZZATORI | 4 |
| 2.1.3 SISTEMA DI TARATURA..... | 4 |
| 3. PROCEDIMENTO | 5 |
| 3.1. CORRETTEZZA DELLA SEZIONE E DEL PUNTO DI PRELIEVO | 5 |
| 3.2. INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO..... | 6 |
| 3.3. VERIFICA DI LINEARITA' | 7 |
| 3.4. METODICHE UTILIZZATE | 8 |
| 3.4.1. LIMITE DI RILEVABILITA' DEI METODI DI RIFERIMENTO | 8 |
| 3.4.2. TEMPERATURA E PRESSIONE | 8 |
| 3.4.3. OSSIGENO..... | 8 |
| 3.4.4. MONOSSIDO DI CARBONIO | 9 |
| 3.4.5. OSSIDI DI AZOTO (NO _x) | 9 |
| 4. RISULTATI | 11 |
| 4.1. VERIFICA DELLA CORRETTEZZA DELLA SEZIONE E DEL PUNTO DI PRELIEVO | 11 |
| 4.1.1. SEZIONE DI PRELIEVO | 11 |
| 4.1.2. PUNTO DI PRELIEVO | 11 |
| 4.2. VERIFICA DEL PROFILO DI VELOCITÀ NELLA SEZIONE DI PRELIEVO CAMINO TG | 12 |
| 4.3. INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO..... | 12 |
| 4.4. VERIFICA DI LINEARITA' | 13 |
| 4.5. CORRETTEZZA DELL'ACQUISIZIONE DEI SEGNALI | 14 |
| 5. APPENDICE | 15 |
| 5.1. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI..... | 15 |
| 5.2. TABELLE | 16 |
| 5.3. FIGURE..... | 18 |
| 5.4. ELABORAZIONI E RAPPORTI DI PROVA | 19 |

1. PREMESSA

La Società **Rosen Rosignano Energia S.p.A.** ha incaricato la Società Eco Chimica Romana S.r.l. di provvedere alla verifica, ai sensi del D. Lgs. N° 152 - 3 Aprile 2006 - Parte quinta - Allegato VI, degli analizzatori per il monitoraggio in continuo delle emissioni installati sul camino del TurboGas 1, presso lo stabilimento di Rosignano Solvay (LI).

Le verifiche effettuate sul sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni (SME), secondo il citato D. Lgs. N° 152 - 3 Aprile 2006 - Parte quinta - Allegato VI, sono state le seguenti:

- Verifica della correttezza della sezione e del punto di prelievo.
- Determinazione dell'Indice di Accuratezza relativo (IAr) per gli strumenti a misura diretta.
- Verifica della risposta su tutto il campo di misura (linearità) per gli analizzatori a misura diretta.

L'intervento è stato eseguito nel periodo dal 11 al 13 Dicembre 2012.

2. DESCRIZIONE DELL'ATTUALE SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI

Il Sistema di Monitoraggio delle Emissioni oggetto della verifica è stato fornito da ABB.

Durante le prove di Verifica in Campo, il turbogas 1 era esercito in condizioni di regime.

2.1. CAMINO TURBOGAS 1

In tabella seguente sono riportate alcune caratteristiche del punto di emissione oggetto della presente campagna di verifica.

| Dati Camino | |
|---|------------------------|
| Forma camino | Cilindrica |
| Diametro camino interno | 5,7 m |
| Altezza sbocco camino da terra | 40 m |
| Temperatura fumi | 165 °C |
| Composizione fumi al camino | |
| O ₂ | 15 %(v/v) |
| Contenuto indicativo dei principali inquinanti nei fumi al camino | |
| CO | 1,0 mg/Nm ³ |
| NO _x (espresso come NO ₂) | 33 mg/Nm ³ |
| Sistemi di abbattimento | |
| Bruciatori dry low NO _x | |

2.1.1. LINEE DI PRELIEVO

Il campione aspirato dal camino viene convogliato dalla sonda di prelievo all'armadio analisi.

Il P&I relativo all'installazione è riportato in appendice (§ 5.3).

In corrispondenza delle sonde di prelievo SME è disponibile una flangia per l'esecuzione di misure di confronto.

2.1.2 ANALIZZATORI

Il prospetto completo degli analizzatori facenti parte del sistema da verificare, comprensivo dei valori di fondo scala impostato per ciascuno strumento, è riportato nella Tabella I in Appendice.

2.1.3 SISTEMA DI TARATURA

E' presente un sistema per la taratura automatica e manuale, mediante l'utilizzo di bombole di gas campione.

3. PROCEDIMENTO

3.1. CORRETTEZZA DELLA SEZIONE E DEL PUNTO DI PRELIEVO

Per quanto riguarda il posizionamento della sezione di prelievo, il D. Lgs. N. 152 - 3 Aprile 2006 - Parte quinta - Allegato VI fa riferimento alla Norma UNI 10169:1993 ("Misure alle Emissioni – Determinazione della velocità e della portata di flussi gassosi convogliati per mezzo del tubo di Pitot"), che elenca una serie di requisiti di tipo fisico-geometrico, che devono essere soddisfatti.

In particolare la sezione di misura deve trovarsi ad almeno 4 diametri idraulici a valle dell'imbocco dei fumi e almeno 2 diametri idraulici a monte dello sbocco.

Il diametro idraulico è così definito:

$$D_h = 4 \cdot \frac{A}{P_p}$$

Dove:

D_h è il diametro idraulico del condotto sul quale effettuare il campionamento;

A è l'area della sezione di misura;

P_p è il perimetro del condotto di misura.

Per quanto riguarda il punto di prelievo, la Norma UNI 10169:1993 stabilisce che per la determinazione della portata e della velocità dei fumi nel camino siano effettuati una serie di prelievi sui nodi di un reticolo geometrico all'interno del condotto stesso, determinato in base a considerazioni specifiche. I valori letti per i vari punti vanno poi mediati. Gli strumenti di riferimento utilizzati effettuano, una volta note le specifiche del camino e la posizione della sezione di campionamento, le suddette operazioni in automatico e forniscono sia i punti specifici di prelievo, che i valori medi risultanti dei parametri da misurare.

La norma ISO 10396:2007 (Sampling for the automated determination of gas concentrations) stabilisce poi, per quanto riguarda le concentrazioni dei vari inquinanti gassosi nei fumi, che sia effettuato un campionamento preventivo di una sostanza di riferimento (nel caso specifico Ossigeno), al fine di valutare l'omogeneità della distribuzione delle concentrazioni nella sezione di prelievo. La condizione affinché l'omogeneità sia tale da permettere dei campionamenti veritieri è che per tutti i gradi di affondamento risulti:

$$\bar{C} \cdot 0,90 < C_i < \bar{C} \cdot 1,10$$

Dove:

C_i è il valore di concentrazione misurato in corrispondenza dell'affondamento in oggetto;

\bar{C} è la media dei valori misurati per i diversi affondamenti.

3.2. INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO

Il D.Lgs. N° 152 - 3 Aprile 2006 - Parte quinta - A Allegato VI prevede per i parametri rilevati con misura diretta continua (analizzatori di tipo estrattivo o *in situ*) la determinazione dell'Indice di Accuratezza relativo.

Nella tabella seguente sono riportate le specifiche dei campionamenti per i parametri oggetto della verifica.

| Parametri analizzati | | | |
|--|-------------------|----------------------|------------------------|
| Parametro | Metodo | Numero campionamenti | Tempo di campionamento |
| Ossidi di azoto | UNI EN 14792:2006 | 3 | 60 |
| Ossigeno | UNI EN 14789:2006 | 3 | 60 |
| Monossido di carbonio (CO _{LOW}) | UNI EN 15058:2006 | 3 | 60 |
| Temperatura e Pressione | UNI 10169:2001 | 3 | 60 |

I campionamenti sono eseguiti quanto più possibile vicino al punto di prelievo dello SME.

I dati ottenuti sono confrontati, secondo il metodo statistico di seguito riportato, con quelli registrati dallo SME negli stessi intervalli di tempo.

Detti:

X_i^{rif} l'i-esimo valore determinato con il metodo di riferimento;

X_i^{SME} l'i-esimo valore misurato e registrato dallo SME;

è definito

X_i come il valore assoluto della differenza dei valori di concentrazione rilevati dai due sistemi:

$$X_i = |X_i^{rif} - X_i^{SME}|$$

detta poi M la media aritmetica degli N valori X_i

$$M = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

se ne calcola la deviazione standard S :

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

e quindi l'intervallo di confidenza Ic :

$$Ic = t_n \times \frac{S}{\sqrt{N}}$$

t_n è il valore del t di Student calcolato per un livello di fiducia del 95% e per n gradi di libertà pari a $N-1$. I valori sono riportati nella tabella seguente in funzione del numero N delle misure effettuate.

| N | t _n | N | t _n | N | t _n |
|---|----------------|----|----------------|----|----------------|
| . | - | 7 | 2,447 | 12 | 2,201 |
| 3 | 4,303 | 8 | 2,365 | 13 | 2,179 |
| 4 | 3,182 | 9 | 2,306 | 14 | 2,160 |
| 5 | 2,776 | 10 | 2,262 | 15 | 2,145 |
| 6 | 2,571 | 11 | 2,229 | 16 | 2,131 |

Si calcola quindi la media dei valori delle concentrazioni rilevate dal sistema di riferimento utilizzando la relazione:

$$M_r = \frac{\sum_{i=1}^N X_i^{rif}}{N}$$

A questo punto si hanno tutti gli elementi per determinare l'Indice di Accuratezza relativo:

$$IAR = 100 \times \left[1 - \frac{(M + I_c)}{M_r} \right]$$

Il sistema si ritiene verificato ed efficiente se l'Indice di Accuratezza relativo è superiore all'80%.

I metodi di campionamento e analisi utilizzati per le misure di riferimento sono riportati nel paragrafo 3.4.

Nella tabella II in Appendice è riportato l'elenco completo della strumentazione utilizzata durante le verifiche con l'indicazione del campo di misura.

3.3. VERIFICA DI LINEARITA'

La verifica della linearità degli analizzatori è stata eseguita in conformità alla norma UNI EN 14181:2005, riproducendo, tramite diluitori e bombole di gas di riferimento certificate, 5 livelli di concentrazione (tipicamente 0, 20, 40, 60 e 80% del valore di fondo scala impostato per lo strumento).

Per ogni livello di concentrazione sono state eseguite una serie di ripetizioni (il cui numero dipende dalle tempistiche di acquisizione e dalle modalità di registrazione dell'analizzatore).

Sulla base dei dati sopra rilevati, è stata in seguito determinata la retta di taratura teorica ed è stata valutata la deviazione dei valori letti dallo strumento dalla suddetta retta (residui).

La risposta strumentale viene considerata lineare nel caso in cui le deviazioni non superino il 5% del valore di fondo scala impostato.

3.4. METODICHE UTILIZZATE

Di seguito una breve descrizione delle metodiche di campionamento e analisi utilizzate nel corso delle verifiche di cui al presente documento, preceduta da considerazioni inerenti i limiti di rilevabilità dei metodi stessi.

3.4.1. 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 rilevabilità strumentale |
|----------------|-----------------------------------|
| O ₂ | 0,02% dello span strumentale |
| CO | 0,50 mg/Nm ³ |
| NO | 0,08% del fondo scala strumentale |

Per 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.*.

3.4.2. TEMPERATURA E PRESSIONE

I parametri temperatura e pressione, sono stati determinati mediante l'utilizzo di una termocoppia tipo K ed un sensore di pressione piezoresistivo. Tramite trasduttori elettronici tali segnali vengono convertiti nelle corrette unità di misura. Il tutto avviene all'interno di un dispositivo di misura in continuo in grado di archiviare i valori misurati. Le caratteristiche dello stesso sono riportate in tabella II in appendice (§ 5.2).

3.4.3. OSSIGENO

La determinazione di questo parametro è stata effettuata secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 14789:2006. Questa prevede il campionamento con strumentazione automatica continua con principio di misura paramagnetico.

Nel corso di questa indagine è stato utilizzato un analizzatore le cui caratteristiche sono riportate in Tabella II in appendice (§ 5.2).

Il metodo utilizzato si basa su fatto che l'ossigeno, a differenza della maggior parte delle sostanze presenti in emissione, è una specie fortemente paramagnetica.

Quando un gas contenente ossigeno attraversa un campo magnetico non uniforme, nel quale è immersa una campana rotante di materiale diamagnetico, l'ossigeno presente nel gas provoca una torsione della campana, proporzionale alla concentrazione di Ossigeno.

La taratura dello strumento è stata effettuata secondo quanto previsto dal metodo UNI EN 14789:2006.

La verifica di linearità viene effettuata secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 14181:2005. Il Laboratorio esegue tale verifica sulla propria strumentazione di analisi con cadenza annuale.

3.4.4. MONOSSIDO DI CARBONIO

La determinazione di questo inquinante è stata effettuata secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 15058:2006. Questa prevede il campionamento con strumentazione automatica in continuo, che funziona secondo il principio di misura dell'assorbimento infrarosso non dispersivo (NDIR).

Nel corso di questa indagine è stato utilizzato un analizzatore IR, le cui caratteristiche sono riportate in Tabella II in appendice (§ 5.2).

Il metodo di assorbimento IR non dispersivo (NDIR) è basato sul principio che un gas composto da molecole diverse assorbe la radiazione infrarossa in corrispondenza di lunghezze d'onda caratteristiche di ogni molecola.

L'entità dell'assorbimento è correlato alla concentrazione della specie che lo ha provocato.

La taratura dello strumento è stata effettuata secondo quanto previsto dalla UNI EN 15058:2006.

La verifica di linearità viene effettuata secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 14181:2005. Il Laboratorio esegue tale verifica sulla propria strumentazione di analisi con cadenza annuale.

3.4.5. OSSIDI DI AZOTO (NO_x)

La determinazione degli ossidi di azoto (NO_x) è stata effettuata seguendo quanto previsto dalla norma UNI EN 14792:2006. Questa prevede il campionamento con strumentazione automatica continua secondo il principio di misura della chemiluminescenza.

Nel corso di questa indagine è stato utilizzato un analizzatore le cui caratteristiche sono riportate in Tabella II in appendice (§ 5.2).

Il metodo è basato sul principio secondo il quale il monossido di azoto (NO) reagisce con l'ozono (O₃), dando luogo a biossido d'azoto (NO₂); una parte delle molecole di biossido formatesi si presenta in uno stato eccitato, che disperderà energia attraverso l'emissione di una radiazione di luminescenza. L'intensità di tale radiazione luminosa è proporzionale al contenuto di NO nel gas analizzato.

Per quanto riguarda la determinazione degli ossidi di azoto (NO_x), come somma di entrambi i composti (NO e NO_2), è stato utilizzato un convertitore catalitico NO_2/NO , che trasforma il biossido di azoto in monossido, antepoendolo all'analizzatore di NO , e ne permette la determinazione come tale. Il risultato finale è stato poi espresso come NO_2 .

La taratura dello strumento è stata effettuata secondo quanto previsto dalla UNI EN 14792:2006.

La verifica di linearità viene effettuata secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 14181:2005, con cadenza annuale.

4. RISULTATI

4.1. VERIFICA DELLA CORRETTEZZA DELLA SEZIONE E DEL PUNTO DI PRELIEVO

4.1.1. SEZIONE DI PRELIEVO

Nella tabella seguente, sono riportati i dati riguardanti il posizionamento della sezione di prelievo.

| Sezione di prelievo | Diametro interno (m) | Imbocco (m) | Presa (m) | Sbocco (m) | Diametri a monte | Diametri a valle |
|---------------------|----------------------|-------------|-----------|------------|------------------|------------------|
| SME | 5,7 | 22,25 | 30,175 | 40 | 1,39 | 1,72 |
| Verifica in Campo | | | | | | |

La sezione di prelievo, relativamente alla presa di campionamento dello SME (gas) non è conforme a quanto indicato nella norma UNI 10169:1993.

4.1.2. PUNTO DI PRELIEVO

Data l'elevata dimensione del diametro del camino (5,7 m) non è stato tecnicamente possibile eseguire gli affondamenti lungo l'intero diametro necessario a valutare l'omogeneità della distribuzione delle concentrazioni come richiesto dalla norma di riferimento ISO 10396:2007 (cfr. § 3.1). L'altezza del camino è pari a 40 m (cfr. Allegato IV).

Tuttavia sono stati eseguiti gli affondamenti fino alla massima profondità permessa dalle dimensioni del ballatoio e dalla lunghezza della sonda utilizzabile (3 m).

In Allegato IV sono individuati sia la quota dove sono state eseguiti gli affondamenti (30,175 m) sia il posizionamento del bocchello disponibile.

I risultati in dettaglio sono riportati nelle Tabelle IV e V in Appendice.

La misura del tenore di O₂ ha fatto registrare un valore medio di 14,86 %(v/v), ed uno scarto percentuale massimo, dal valore medio, pari a 0,07 % (espresso come valore assoluto - Tabella IV in Appendice) lungo il diametro I;

La misura dell'inquinante NO_x ha fatto registrare un valore medio di 21,84 mg/Nm³, ed uno scarto percentuale massimo, dal valore medio, pari a 1,10 % (espresso come valore assoluto - Tabella IV in Appendice) lungo il diametro I;

I dati relativi al tenore di O₂ ed alla concentrazione di NO_x, in corrispondenza degli affondamenti della sonda dello SME, risultano rientrare nell'intervallo fissato pari al Cm±10%.

Relativamente alla porzione di diametro investigata, il punto di prelievo è risultato conforme alla norma ISO 10396:2007.

4.2. VERIFICA DEL PROFILO DI VELOCITÀ NELLA SEZIONE DI PRELIEVO CAMINO TG1

Contestualmente alle verifiche della sezione e del punto di prelievo è stato eseguito la verifica del profilo di velocità in corrispondenza del punto di prelievo (cfr tabelle VI in appendice).

Come per la verifica del punto di prelievo, le misure puntuali sono state eseguite fino alla massima profondità permessa dalla sonda utilizzata (3 m).

Il profilo di velocità determinato in corrispondenza del bocchello di prelievo ha evidenziato un profilo regolare delle velocità lungo la porzione del diametro investigabile (cfr. tabella VI – bocchello 1).

4.3. INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO

Si riportano di seguito i risultati delle elaborazioni relative al calcolo dell'Indice di Accuratezza relativo, eseguite secondo quanto riportato al § 3.2 e rimandando al § 5.4 per gli elaborati tecnici.

| Parametro | Indice di Accuratezza relativo % |
|--|---|
| Temperatura | 95,67 |
| Pressione | 98,70 |
| Ossigeno | 99,91 |
| Monossido di Carbonio (CO _{LOW}) | <0,00 |
| Ossidi di Azoto | 89,87 |

Da quanto riportato nella tabella al paragrafo precedente è possibile evidenziare 2 diverse casistiche.

- a) parametri per i quali l'IAr è risultato superiore all'80%;
- b) parametri per i quali l'IAr è risultato inferiore all'80%;

Ad esclusione del caso a), per il quale non vi è nulla da aggiungere, il caso b) merita ulteriori considerazioni.

Per quanto riguarda poi il caso b), i valori determinati dai due sistemi messi a confronto, sono risultati molto bassi. Essendo l'IAr un indicatore basato sulle differenze, per valori così bassi le incertezze di misura associate alle determinazioni analitiche/strumentali possono essere dello stesso ordine di grandezza delle misure stesse. In tali condizioni l'IAr può risultare un indicatore statistico insufficiente.

Nel PMC allegato al Decreto AIA DVA-DEC-2010-0000360 del 31/05/2010 rilasciato a Rosen Rosignano Energia S.p.A. per l'esercizio della Centrale termoelettrica, si afferma che qualora la valutazione dello IAR dovesse fornire risultati non allineati con l'esito della prova di AST si dovrà ritenere valido l'esito di quest'ultima (cfr. 070e/13/EA).

4.4. VERIFICA DI LINEARITA'

Si riportano di seguito i risultati delle elaborazioni relative alla verifica di linearità, rimandando a quanto riportato in appendice (§ 5.4) per gli elaborati tecnici.

| Sistema | Parametro | Coeff. angolare | Intercetta | d _{c,rel} [%]* | Risposta lineare |
|--|-------------------|-----------------|------------|-------------------------|------------------|
| Camino Turbogas 1 | O ₂ | 1,013 | 0,223 | 1,979 | si |
| | CO _{LOW} | 1,089 | 1,020 | 0,917 | si |
| | NO | 0,994 | 2,009 | 1,799 | 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 | | | | | |

Gli strumenti investigati hanno mostrato una risposta lineare su tutto il campo di misura.

4.5. CORRETTEZZA DELL'ACQUISIZIONE DEI SEGNALI

I segnali sono stati acquisiti, validati ed elaborati in maniera conforme a quanto stabilito dal D.

Lgs. N° 152 - 3 Aprile 2006 - Parte quinta - Allegato VI.

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

5. APPENDICE

5.1. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

I riferimenti legislativi per l'esercizio dello SME e per la valutazione e la comunicazione dei risultati delle misure sono da ricercarsi di seguito:

- o Decreto AIA DVA-DEC-2010-0000360 del 31/05/2010 rilasciato a Rosen Rosignano Energia S.p.A. per l'esercizio della Centrale termoelettrica di Rosignano.
- o D. Lgs. N° 152 - 3 Aprile 2006 - Norme in materia ambientale - Parte quinta - Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera - Allegato VI - Criteri per la valutazione della conformità dei valori misurati ai valori limite di emissione.

Per quanto riguarda le procedure operative di campionamento, analisi e interpretazione dei dati sono state applicate le seguenti norme tecniche:

- o UNI 10169:1993 - Misure alle emissioni - Determinazione della velocità e della portata di flussi gassosi convogliati per mezzo del tubo di Pitot.
- o UNI 10169:2001 - Misure alle emissioni - Determinazione della velocità e della portata di flussi gassosi convogliati per mezzo del tubo di Pitot.
- o ISO 10396:2007 - Stationary source emissions - Sampling for the automated determination of gas emissions concentrations for permanently-installed monitoring systems.
- o UNI EN 14789:2006: Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in volume di ossigeno - Metodo di riferimento - Paramagnetismo.
- o UNI EN 15058:2006 - Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di monossido di carbonio - Metodo di riferimento: spettrometria a infrarossi non dispersiva.
- o UNI EN 14792:2006 - Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di ossidi di azoto - Metodo di riferimento: Chemiluminescenza
- o UNI EN 14181:2005 - Emissioni da sorgente fissa - Assicurazione della qualità di sistemi di misurazione automatici.

5.2. TABELLE

Tabella I - Strumentazione SME installata

| Costruttore | Modello | Certificazione | Parametri rilevati | Principio di misura | Fondo Scala |
|-------------|-------------------------|----------------|--------------------|-----------------------|--|
| ABB S.p.A. | MAGNOS 206 | TÜV | O ₂ | Sensore paramagnetico | 25 %(v/v) |
| | URAS 26 | | CO _{LOW} | NDIR | 75 mg/Nm ³ 300 mg/Nm ³ |
| | | | CO _{HIGH} | | 1500 mg/Nm ³ 4800 mg/Nm ³ |
| | LIMAS 11 ⁽¹⁾ | | NO | NDUV | 50 mg/Nm ³ 700mg/Nm ³ |

Tabella II – Strumentazione di riferimento

| Costruttore | Modello | Parametri rilevati | Principio di misura | Fondo scala | Limite di rilevabilità strumentale |
|-------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|
| TECORA | Isostack Basic HV | Temperatura | Termocoppia K (Cr-Ni) | 1.200°C | - |
| | | Pressione | Piezo-resistenza | 1.035 mbar | - |
| SIEMENS | OXIMAT 6 | O ₂ | Sensore paramagnetico | 25 %(v/v) | 0,02% dello span strumentale |
| | ULTRAMAT 6 | CO | NDIR | 50 mg/Nm ³ | 0,50 mg/Nm ³ |
| HORIBA | VA3000 ⁽¹⁾ | NO | Chemiluminescenza | 50 ppm | 0,08% del fondo scala strumentale |

Tabella III – Specifiche tecniche della strumentazione di riferimento

| Costruttore | Modello | Parametri rilevati | Deviazione di linearità | Incertezza di ripetibilità allo zero | Incertezza di ripetibilità allo span | Deriva di zero | Deriva di sensibilità | Velocità di risposta |
|-------------|------------|--------------------|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--|
| SIEMENS | OXIMAT 6 | O ₂ | ≤ 0,1 % span | ≤ 0,1 % span | ≤ 1 % dello span | < 0,5 % del campo di misura per mese | < 0,5 % dello span per mese | T ₉₀ da 1,5 a 3,5 secondi |
| | ULTRAMAT 6 | CO | ≤ 0,5 % del del campo di misura | ≤ 0,5 % del del campo di misura | ≤ 1 % del campo di misura | ± 1 % del campo di misura a settimana | ± 1 % del campo di misura a settimana | T ₉₀ dipendente dalla lunghezza camera analisi, dalla conduttività del gas e dallo smorzamento parametrizzabile |
| HORIBA | VA3000 | NO | ± 1,0% del campo di misura | ± 0,5% del campo di misura | ± 0,5% del campo di misura | ± 2% del campo di misura a settimana | ± 2% del campo di misura a settimana | T ₉₀ 30 secondi |

⁽¹⁾ 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.

All'inizio di ogni campagna, la strumentazione ECR utilizzata per le prove, viene tarata in campo. Per le verifiche di taratura in campo della strumentazione di riferimento sono state utilizzate miscele gassose standard, verificate presso il laboratorio secondo le procedure della norma.

Nota

Sono state eseguite verifiche di taratura a cadenza giornaliera. Al fine di minimizzare l'incertezza sulle misure, per la verifica dello SME, è stato utilizzato il fondo scala più adeguato sull'analizzatore del sistema SRM per il parametro NO (50 ppm) e per il parametro CO (50 mg/Nm³).

Tabella IV – CAMINO TG1- Verifica della correttezza del punto di prelievo – Diametro I (cfr. Allegato IV)

| Affondamenti [cm] | Ossigeno [% (v/v)] * | Scarto % su O ₂ medio ** | NO _x [mg/Nm ³] * | Scarto % su NO _x medio ** |
|-------------------|----------------------|--|---|---|
| 30 | 14,86 | 0,00 | 21,84 | 0,14 |
| 60 | 14,87 | 0,07 | 22,11 | 1,10 |
| 90 | 14,86 | 0,00 | 21,92 | 0,23 |
| 120 | 14,86 | 0,00 | 21,86 | 0,05 |
| 150 | 14,86 | 0,00 | 21,87 | 0,00 |
| 180 | 14,87 | 0,07 | 21,71 | 0,73 |
| 210 | 14,86 | 0,00 | 21,93 | 0,27 |
| 240 | 14,86 | 0,00 | 21,77 | 0,46 |
| 270 | 14,86 | 0,00 | 21,84 | 0,14 |
| Media | 14,86 | | 21,84 | |

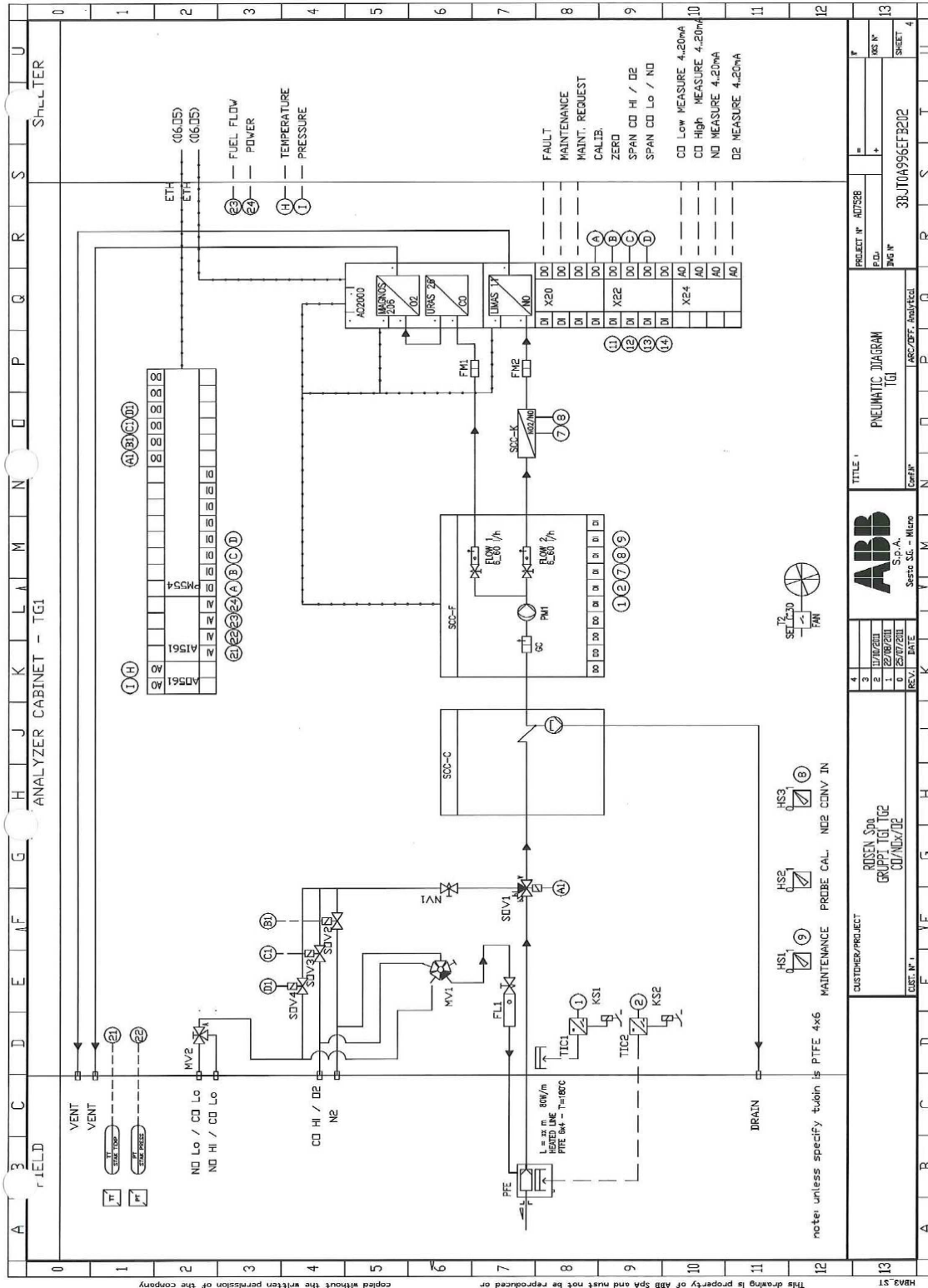
(*) I valori riportati in questa colonna sono espressi su base secca
 (**) I valori riportati in questa colonna sono espressi a meno del segno

Tabella V – CAMINO TG1 - Profilo velocità nella sezione di prelievo (cfr. Allegato IV)

| Affondamenti [cm] | Velocità (m/s) – Bocchello 1 |
|-------------------|------------------------------|
| 30 | 26,70 |
| 60 | 26,65 |
| 90 | 26,62 |
| 120 | 26,15 |
| 150 | 26,87 |
| 180 | 26,15 |
| 210 | 26,57 |
| 240 | 26,33 |
| 270 | 26,02 |

5.3. FIGURE

Figura I – P&I della strumentazione SME installata



5.4. ELABORAZIONI E RAPPORTI DI PROVA

Di seguito sono riportate le elaborazioni effettuate nel corso della presente Verifica in Campo e i rapporti di prova relativi alle misure e ai campionamenti effettuati.

| | | |
|---|--------------------------------------|---|
| ROSEN Rosignano Energia S.p.A. Via Piave, 6 57013, Rosignano Solvay (LI) | Parametro: Temperatura | Metodo di prova: UNI 10169:2001 |
|---|--------------------------------------|---|

| Campionato il | SME [°C] | RIF [°C] | Xi |
|------------------|----------|----------|------|
| 12/12/2012 14:19 | 155,73 | 160,04 | 4,31 |
| 12/12/2012 15:28 | 155,42 | 156,85 | 1,43 |
| 12/12/2012 16:32 | 155,66 | 156,45 | 0,79 |

M(Xi)= 2,18

Mr= 157,78

$\sigma(Xi)$ = 1,87

tn= 4,303

N°prove= 3

Ic= 4,66

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

IAR= 95,67

| | | |
|---|---|--|
| Analisi eseguite da: ECO CHIMICA ROMANA S.r.l. Via Morsasco, 71 00166 Roma | Punto di emissione: Camino Turbogas 1 | Riferimento: Rapporto di prova n°0564/13 Roma, 11/03/2013 |
|---|---|--|

Pagina 1 di 1

| | | |
|---|------------------------------------|---|
| ROSEN Rosignano Energia S.p.A. Via Piave, 6 57013, Rosignano Solvay (LI) | Parametro: Pressione | Metodo di prova: UNI 10169:2001 |
|---|------------------------------------|---|

| Campionato il | SME [mbar] | RIF [mbar] | Xi |
|------------------|------------|------------|------|
| 12/12/2012 14:19 | 1.013,31 | 1.021,47 | 8,16 |
| 12/12/2012 15:28 | 1.015,10 | 1.016,11 | 1,01 |
| 12/12/2012 16:32 | 1.011,99 | 1.015,32 | 3,33 |

M(Xi)= 4,16

Mr= 1.017,63

$\sigma(Xi)$ = 3,65

tn= 4,303

N°prove= 3

Ic= 9,06

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

IAR= 98,70

| | | |
|---|---|--|
| Analisi eseguite da: ECO CHIMICA ROMANA S.r.l. Via Morsasco, 71 00166 Roma | Punto di emissione: Camino Turbogas 1 | Riferimento: Rapporto di prova n°0564/13 Roma, 11/03/2013 |
|---|---|--|

Pagina 1 di 1

| | | |
|---|---|---|
| ROSEN Rosignano Energia S.p.A. Via Piave, 6 57013, Rosignano Solvay (LI) | Parametro: <div style="text-align: center;">O₂</div> | Metodo di prova: <div style="text-align: center;">UNI EN 14789:2006</div> |
|---|---|---|

| Campionato il | SME [% (v/v)] | RIF [% (v/v)] | Xi |
|------------------|---------------|---------------|------|
| 12/12/2012 11:30 | 14,88 | 14,88 | 0,00 |
| 12/12/2012 12:30 | 14,89 | 14,89 | 0,00 |
| 12/12/2012 13:30 | 14,90 | 14,91 | 0,01 |

M(Xi)= 0,00

Mr= 14,89

σ(Xi)= 0,00

tn= 4,303

N°prove= 3

lc= 0,01

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

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

IAR= 99,91

| | | |
|---|--|---|
| Analisi eseguite da: ECO CHIMICA ROMANA S.r.l. Via Morsasco, 71 00166 Roma | Punto di emissione: <div style="text-align: center;">Camino Turbogas 1</div> | Riferimento: Rapporto di prova n°0565/13 Roma, 11/03/2013 Pagina 1 di 1 |
|---|--|---|

| | | |
|---|--|---|
| ROSEN Rosignano Energia S.p.A. Via Piave, 6 57013, Rosignano Solvay (LI) | Parametro: <div style="text-align: center;">CO_{Low}</div> | Metodo di prova: <div style="text-align: center;">UNI EN 15058:2006</div> |
|---|--|---|

| Campionato il | SME [mg/Nm ³] | RIF [mg/Nm ³] | Xi |
|------------------|---------------------------|---------------------------|------|
| 12/12/2012 11:30 | 0,16 | 0,85 | 0,69 |
| 12/12/2012 12:30 | 0,14 | 0,90 | 0,76 |
| 12/12/2012 13:30 | 0,16 | 0,98 | 0,82 |

M(Xi)= 0,75

Mr= 0,91

σ(Xi)= 0,06

tn= 4,303

N°prove= 3

Ic= 0,16

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

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

IAR <0,00

| | | |
|--|--|---|
| Analisi eseguite da: ECO CHIMICA ROMANA S.r.l. Via Morsasco, 71 00166 Roma | Punto di emissione: <div style="text-align: center;">Camino Turbogas 1</div> | Riferimento: Rapporto di prova n°0565/13 Roma, 11/03/2013 Pagina 1 di 1 |
|--|--|---|

| | | |
|---|---|--|
| ROSEN Rosignano Energia S.p.A. Via Piave, 6 57013, Rosignano Solvay (LI) | Parametro: NO_x (come NO₂) | Metodo di prova: UNI EN 14792:2006 |
|---|---|--|

| Campionato il | SME [mg/Nm ³] | RIF [mg/Nm ³] | Xi |
|------------------|---------------------------|---------------------------|------|
| 12/12/2012 11:30 | 35,05 | 32,85 | 2,19 |
| 12/12/2012 12:30 | 35,24 | 32,54 | 2,70 |
| 12/12/2012 13:30 | 35,52 | 33,72 | 1,80 |

M(Xi)= 2,23

Mr= 33,04

σ(Xi)= 0,45

tn= 4,303

N°prove= 3

Ic= 1,12

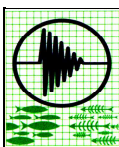
I dati rilevati da entrambi i sistemi sono normalizzati (P=1013 mbar, T=273K), espressi su base secca e riferiti al tenore di ossigeno effettivamente riscontrato nell'effluente gassoso

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

IAR= 89,87

| | | |
|---|---|--|
| Analisi eseguite da: ECO CHIMICA ROMANA S.r.l. Via Morsasco, 71 00166 Roma | Punto di emissione: Camino Turbogas 1 | Riferimento: Rapporto di prova n°0565/13 Roma, 11/03/2013 |
|---|---|--|

Pagina 1 di 1



**ECO
CHIMICA
ROMANA**

VERIFICA DI LINEARITA'

IO-003/02 Rev. 00

| | |
|------------------------|----------------|
| Data di esecuzione: | 11/12/2012 |
| Cliente: | ROSEN |
| Impianto: | TG1 |
| Parametro: | O ₂ |
| Analizzatore: | MAGNOS 206 |
| S/N analizzatore | 3.352061.1 |
| Fondo scala impostato: | 25 [% (v/v)] |

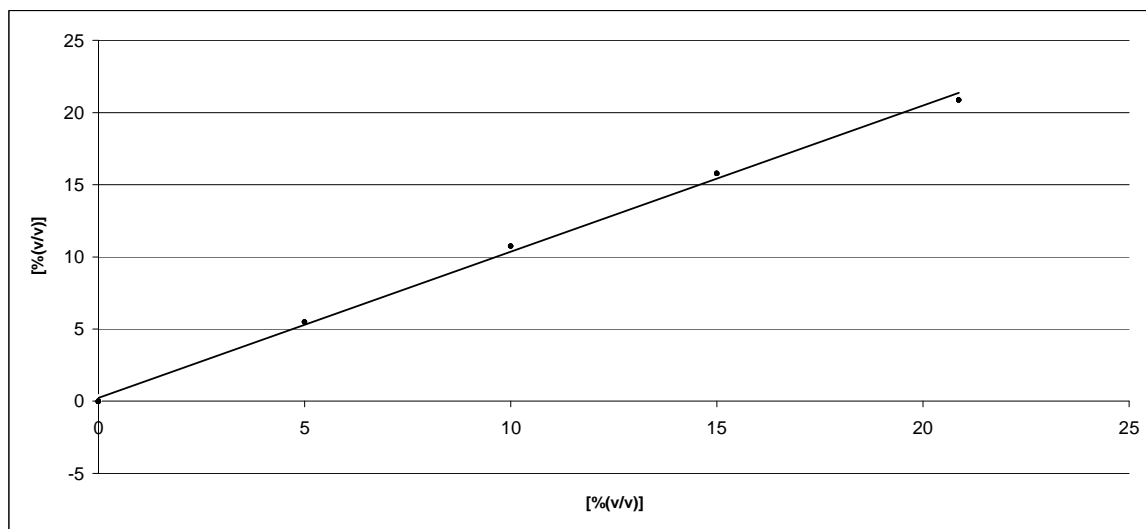
| | |
|--------------------|-----------------|
| Bombola: | SIAD |
| n° serie | 11854279 |
| Composizione | 20,87 [% (v/v)] |
| Scadenza Bombola | 06/10/2014 |
| Durata ripetizioni | 40 s |

| Livello | Valore di riferimento | Ripetizioni | | | | | Y | d _c | d _{c, rel} | Esito |
|-----------|-----------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|--------|----------------|---------------------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | |
| 0 | 0,00 | 0,00 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,008 | -0,231 | -0,925 | OK |
| 1 | 5,00 | 5,49 | 5,49 | 5,50 | 5,50 | 5,50 | 5,496 | 0,209 | 0,837 | OK |
| 2 | 10,00 | 10,74 | 10,75 | 10,75 | 10,74 | 10,74 | 10,744 | 0,394 | 1,575 | OK |
| 3 | 15,00 | 15,77 | 15,77 | 15,77 | 15,77 | 15,77 | 15,770 | 0,356 | 1,424 | OK |
| 4 | 20,87 | 20,86 | 20,86 | 20,86 | 20,87 | 20,87 | 20,864 | -0,495 | -1,979 | OK |
| Replica 0 | 0,00 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,010 | -0,233 | -0,933 | OK |

| | |
|---------------------|-------|
| n _{totale} | 30 |
| B= | 1,013 |
| A= | 0,223 |

Legenda

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



Esito del test

Conformemente a quanto riportato nella norma UNI EN 14181:2004 (B.4), la risposta strumentale si considera lineare se, per tutti i livelli di concentrazione investigati risulta $d_{c, rel} < 5\%$.



**ECO
CHIMICA
ROMANA**

VERIFICA DI LINEARITA'

IO-003/02 Rev. 00

| | |
|------------------------|--------------------------|
| Data di esecuzione: | 11/12/2012 |
| Cliente: | ROSEN |
| Impianto: | TG1 |
| Parametro: | CO |
| Analizzatore: | URAS 26 |
| S/N analizzatore | 3.352059.1 |
| Fondo scala impostato: | 75 [mg/Nm ³] |

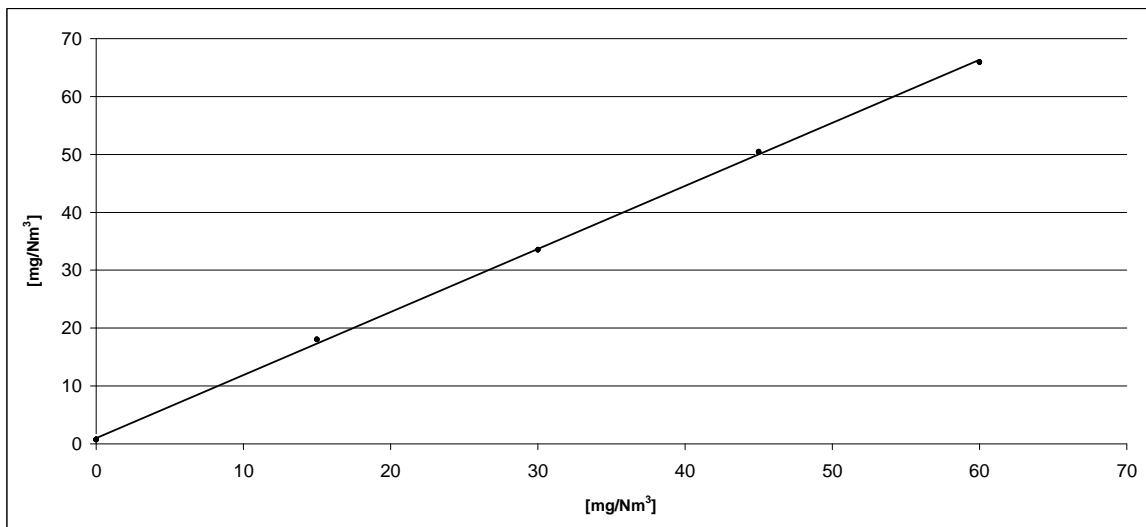
| | |
|--------------------|---------------------------|
| Bombola: | SIAD |
| n° serie | D754990 |
| Composizione | 238 [mg/Nm ³] |
| Scadenza Bombola | 10/04/2013 |
| Durata ripetizioni | 40 s |

| Livello | Valore di riferimento | Ripetizioni | | | | | Y | d _c | d _{c, rel} | Esito |
|-----------|-----------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|--------|----------------|---------------------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | |
| 0 | 0,00 | 0,80 | 0,70 | 0,80 | 0,70 | 0,70 | 0,740 | -0,280 | -0,373 | OK |
| 1 | 15,00 | 18,00 | 18,00 | 18,10 | 18,00 | 18,10 | 18,040 | 0,688 | 0,917 | OK |
| 2 | 30,00 | 33,50 | 33,50 | 33,50 | 33,50 | 33,60 | 33,520 | -0,164 | -0,219 | OK |
| 3 | 45,00 | 50,50 | 50,40 | 50,40 | 50,40 | 50,50 | 50,440 | 0,424 | 0,565 | OK |
| 4 | 60,00 | 65,90 | 65,90 | 66,00 | 66,00 | 65,90 | 65,940 | -0,408 | -0,544 | OK |
| Replica 0 | 0,00 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,70 | 0,70 | 0,760 | -0,260 | -0,347 | OK |

| | |
|---------------------|-------|
| n _{totale} | 30 |
| B= | 1,089 |
| A= | 1,020 |

Legenda

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



Esito del test

Conformemente a quanto riportato nella norma UNI EN 14181:2004 (B.4), la risposta strumentale si considera lineare se, per tutti i livelli di concentrazione investigati risulta $d_{c,rel} < 5\%$.



**ECO
CHIMICA
ROMANA**

VERIFICA DI LINEARITA'

IO-003/02 Rev. 00

| | |
|------------------------|--------------------------|
| Data di esecuzione: | 11/12/2012 |
| Cliente: | ROSEN |
| Impianto: | TG1 |
| Parametro: | NO |
| Analizzatore: | LIMAS 11 |
| S/N analizzatore | 3.351585.1 |
| Fondo scala impostato: | 50 [mg/Nm ³] |

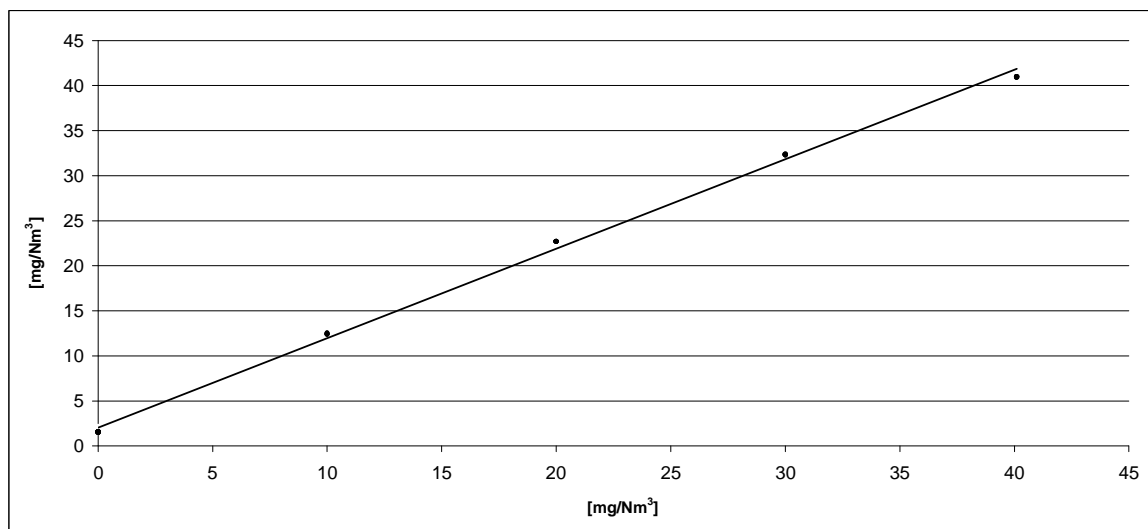
| | |
|--------------------|----------------------------|
| Bombola: | SIAD |
| n° serie | D754990 |
| Composizione | 40,1 [mg/Nm ³] |
| Scadenza Bombola | 10/04/2013 |
| Durata ripetizioni | 40 s |

| Livello | Valore di riferimento | Ripetizioni | | | | | Y | d _c | d _{c, rel} | Esito |
|-----------|-----------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|--------|----------------|---------------------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | |
| 0 | 0,00 | 1,60 | 1,60 | 1,60 | 1,60 | 1,50 | 1,580 | -0,429 | -0,857 | OK |
| 1 | 10,00 | 12,50 | 12,50 | 12,40 | 12,40 | 12,40 | 12,440 | 0,489 | 0,977 | OK |
| 2 | 20,00 | 22,70 | 22,70 | 22,70 | 22,70 | 22,70 | 22,700 | 0,806 | 1,611 | OK |
| 3 | 30,00 | 32,40 | 32,30 | 32,30 | 32,40 | 32,30 | 32,340 | 0,503 | 1,005 | OK |
| 4 | 40,10 | 40,90 | 41,00 | 41,00 | 41,00 | 41,00 | 40,980 | -0,900 | -1,799 | OK |
| Replica 0 | 0,00 | 1,60 | 1,60 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,540 | -0,469 | -0,937 | OK |

| | |
|---------------------|-------|
| n _{totale} | 30 |
| B= | 0,994 |
| A= | 2,009 |

Legenda

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



Esito del test

Conformemente a quanto riportato nella norma UNI EN 14181:2004 (B.4), la risposta strumentale si considera lineare se, per tutti i livelli di concentrazione investigati risulta $d_{c, rel} < 5\%$.

Roma, 11 Marzo 2013

Spett.le
ROSEN Rosignano Energia S.p.A.
 Stabilimento di Rosignano Solvay (LI)
 Via Piave, 6
57013 – ROSIGNANO SOLVAY

RAPPORTO DI PROVA N°0564/13

(pagina 1 di 2)

| Identificazione della prova | |
|-----------------------------|----------------|
| Temperatura | UNI 10169:2001 |
| Pressione | |

| Identificazione del punto di campionamento | |
|--|--------------------------------|
| Stabilimento | Rosen Rosignano Energia S.p.A. |
| Punto di emissione | Camino Turbogas 1 |
| Diametro camino [m] | 5,7 |
| Superficie camino [m²] | 25,5 |

| Personale che ha eseguito il campionamento | |
|--|-------------------|
| Nome e Cognome | Qualifica |
| Daniele Cotroneo | Operatore Tecnico |
| Stefano Masi | Operatore Tecnico |
| Davide Valenti | Operatore Tecnico |

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

| Valori indicativi della composizione fumi al camino | | | | |
|---|---|-------------------------------|----------------------------------|-----------------|
| O ₂ [% (v/v)] ⁽¹⁾ | CO ₂ [% (v/v)] ⁽¹⁾ | H ₂ O [% (v/v)] | Massa volumetrica gas [kg/m³] | P amb [mbar] |
| 15 | 3,5 | 6 | 0,80 | 1008 |

⁽¹⁾ I valori riportati sono espressi su base secca

RAPPORTO DI PROVA N°0564/13

(pagina 2 di 2)

| RISULTATI | | | |
|---------------------------------|--------------|------------------|------------------|
| Data e ora inizio campionamento | Durata [min] | Temperatura [C°] | Pressione [mbar] |
| 12/12/2012 14:19 | 60 | 160,04 | 1021,47 |
| 12/12/2012 15:28 | 60 | 156,85 | 1016,11 |
| 12/12/2012 16:32 | 60 | 156,45 | 1015,32 |

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, 11 Marzo 2013

Spett.le
ROSEN Rosignano Energia S.p.A.
 Stabilimento di Rosignano Solvay (LI)
 Via Piave, 6
57013 – ROSIGNANO SOLVAY

RAPPORTO DI PROVA N° 0565/13

(pagina 1 di 2)

| Identificazione della prova | |
|------------------------------------|-------------------|
| Ossidi di Azoto (NO _x) | UNI EN 14792:2006 |
| Ossigeno (O ₂) | UNI EN 14789:2006 |
| Monossido di carbonio (CO) | UNI EN 15058:2006 |

| Identificazione del punto di campionamento | |
|--|--------------------------------|
| Stabilimento | Rosen Rosignano Energia S.p.A. |
| Punto di emissione | Camino Turbogas 1 |
| Diametro camino [m] | 5,7 |
| Superficie camino [m ²] | 25,5 |

| Personale che ha eseguito il campionamento | |
|--|-------------------|
| Nome e Cognome | Qualifica |
| Daniele Cotroneo | Operatore Tecnico |
| Stefano Masi | Operatore Tecnico |
| Davide Valenti | Operatore Tecnico |

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

RAPPORTO DI PROVA N°0565/13

(pagina 1 di 2)

| Data e ora di campionamento | Durata [min] | O ₂ [% (v/v)] ⁽¹⁾ | CO [mg/Nm ³] ⁽²⁾ | NO _x [mg/Nm ³] ⁽²⁾ |
|-----------------------------|--------------|---|---|--|
| 12/12/2012 11:30 | 60 | 14,88 | 0,85 | 32,85 |
| 12/12/2012 12:30 | 60 | 14,89 | 0,90 | 32,54 |
| 12/12/2012 13:30 | 60 | 14,91 | 0,98 | 33,72 |

⁽¹⁾ I dati rilevati sono espressi su base secca

⁽²⁾ I dati rilevati sono normalizzati (P=1013 mbar, T=273K), espressi su base secca e riferiti al tenore di ossigeno effettivamente riscontrato nell'effluente gassoso

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

ALLEGATO I

CERTIFICATI DI TARATURA DILUITORE



5, avenue de Scandinavie - LES ULIS
91953 COURTABŒUF Cedex
Tél. : 01 64 86 48 00 - Fax : 01 69 28 10 55

P-357
1096/TA.
SM

CHAÎNE D'ÉTALONNAGE

DEBITMETRIE GAZEUSE

LABORATOIRE D'ÉTALONNAGE ACCRÉDITÉ
ACCREDITATION N° 2.1294

CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE CALIBRATION CERTIFICATE

N° D11-23666

DELIVRE A : ECO CHIMICA ROMANA SRL **VIA MORSASCO 71**
ISSUED FOR : 00166 ROMA (RM)
Italie

INSTRUMENT ETALONNE CALIBRATED INSTRUMENT

Désignation : DEBITMETRE MASSIQUE
Designation :

Constructeur : BROOKS
Manufacturer :

Type : 5850S/BC1BE1BC2BA1B1 **N° de série :** T65248/003
Type : **Serial number :**
N° d'identification : C357/5000
identification number :

Ce certificat comprend 4 **pages**
This certificate includes pages

Date d'émission : 15/03/2011
Date of issue :

LE RESPONSABLE DU LABORATOIRE
THE HEAD OF THE LABORATORY

Eric PAYOUX



LA REPRODUCTION DE CE CERTIFICAT N'EST AUTORISEE QUE
SOUS LA FORME DE FAC-SIMILE PHOTOGRAPHIQUE INTEGRAL
THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED OTHER
THAN IN FULL BY PHOTOGRAPHIC PROCESS

CERTIFICAT D'ETALONNAGE N° D11-23666
CALIBRATION CERTIFICATE N° D11-23666

3/4

1. OBJET

Etalonnage à l'air d'un débitmètre afin de déterminer l'écart entre le débit de référence et le débit indiqué par l'appareil

2. MODE OPERATOIRE (Procédure n° PROTEC 02-1-3)

Le programme d'étalonnage est effectué par méthode de comparaison entre l'appareil et les capteurs de débit Molbloc. Les mesures sont répétées trois fois par palier.

3. CONDITIONS DE REFERENCE

Position de l'appareil : Horizontale

Prise de pression de référence : aval

Prise de température de référence : aval

Pression relative de l'étalonnage : 1,7 bar

- Capteur de débit Molbloc n° 1094 Id : DG-DG-061 (1000 cm³(n).min⁻¹)
Etalonnage n° L110342/3 du 26/01/11 (LNE)
- Capteur de débit Molbloc n° 1356 Id : DG-DG-062 (10000 cm³(n).min⁻¹)
Etalonnage n° D10-DG-DG-062 du 06/05/10 (Aérométrie)

Autres observations :

- Etalonnage réalisé vanne de régulation ouverte forcée

4.1. RESULTATS

Les résultats de l'étalonnage sont donnés dans le tableau de la page 4.

Les incertitudes élargies mentionnées sont celles correspondant à deux fois l'incertitude-type composée. Les incertitudes-types ont été calculées en tenant compte des différentes composantes d'incertitudes, incertitudes des étalons de référence, résolution de l'appareil, répétabilité des mesures.

Ce certificat d'étalonnage garantit le raccordement des résultats d'étalonnage au système international d'unités (SI).

4.2. SYMBOLES UTILISES

qm : Débit masse de référence

qvr : Débit volume de référence (air)

T aval : Température de l'appareil

Id : Indication de l'appareil

qvd : Débit volume de l'appareil

Uj : Incertitude relative d'étalonnage de l'appareil de mesure

CERTIFICAT D'ETALONNAGE N° D11-23666
CALIBRATION CERTIFICATE N° D11-23666

4/4

RESULTATS / RESULTS

Conditions

99004 < Patm < 99070 Pa
294,4 < Tam < 294,5 K
6,9 < Uw < 7,3 %

| qm kg.s ⁻¹ | qvr dm ³ (n).min ⁻¹ | T aval °C | Id mA | qvd dm ³ (n).min ⁻¹ | Uj % |
|--------------------------|--|--------------|----------|--|---------|
| 1,0829.10 ⁻⁵ | 0,5026 | 21,4 | 5,613 | 0,5040 | 0,33 |
| 2,1591.10 ⁻⁵ | 1,0020 | 21,3 | 7,151 | 0,9846 | 0,33 |
| 3,2663.10 ⁻⁵ | 1,5159 | 21,3 | 8,714 | 1,4732 | 0,44 |
| 4,2985.10 ⁻⁵ | 1,9949 | 21,3 | 10,173 | 1,9290 | 0,44 |
| 5,3689.10 ⁻⁵ | 2,4917 | 21,3 | 11,672 | 2,3974 | 0,44 |
| 6,4554.10 ⁻⁵ | 2,9960 | 21,4 | 13,210 | 2,8780 | 0,44 |
| 8,7022.10 ⁻⁵ | 4,0387 | 21,4 | 16,385 | 3,8702 | 0,44 |
| 1,0975.10 ⁻⁴ | 5,0935 | 21,2 | 19,610 | 4,8781 | 0,44 |

Masse volumique aux conditions normales (0°C-101325Pa) : 1,293 kg.m⁻³

Density at normals conditions (0°C-101325Pa) : 1,293 kg.m⁻³

qvr=60000.qm/1,293

Id : indication de l'appareil en mA (4-20mA pour 0-5 dm³(n).min⁻¹)

Id : indication of the equipment to be calibrated (4-20mA for 0-5 dm³(n).min⁻¹)

qvd = 5.(Id-4)/16

ANNEXE(1) CERTIFICAT D'ETALONNAGE N° D11-23666
ANNEXE(1) CALIBRATION CERTIFICATE N° D11-23666

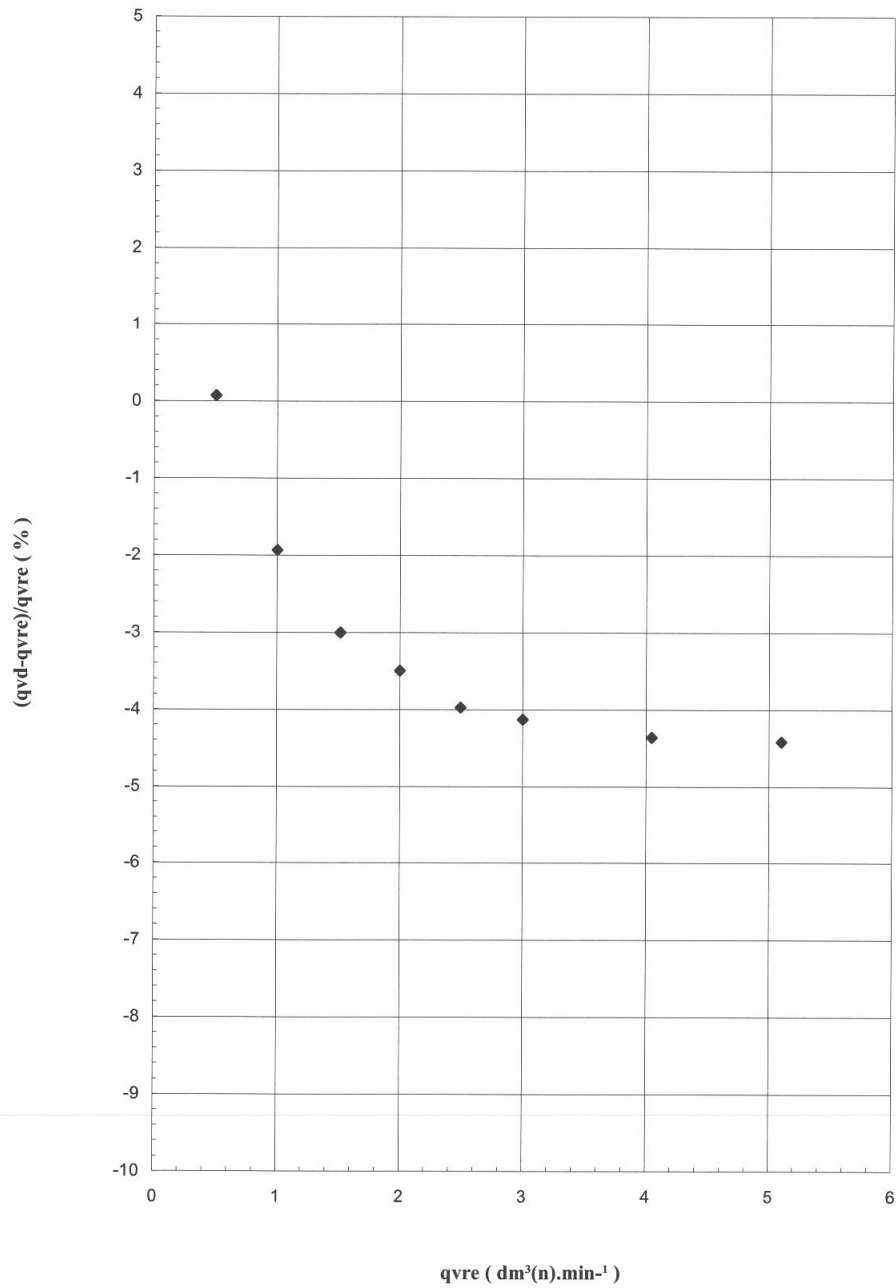
qvre : débit volume équivalent de référence (Azote)

qvre : *Volume flow of reference (Nitrogen)*

$$qvre = 1,002 * qvr$$

| qvr dm ³ (n).min ⁻¹ | qvre dm ³ (n).min ⁻¹ | qvd dm ³ (n).min ⁻¹ | (qvd-qvre)/qvre % | I % |
|--|---|--|----------------------|--------|
| 0,5026 | 0,5036 | 0,5040 | 0,07 | 0,33 |
| 1,0020 | 1,0040 | 0,9846 | -1,94 | 0,33 |
| 1,5159 | 1,5189 | 1,4732 | -3,01 | 0,44 |
| 1,9949 | 1,9989 | 1,9290 | -3,50 | 0,44 |
| 2,4917 | 2,4967 | 2,3974 | -3,98 | 0,44 |
| 2,9960 | 3,0020 | 2,8780 | -4,13 | 0,44 |
| 4,0387 | 4,0468 | 3,8702 | -4,36 | 0,44 |
| 5,0935 | 5,1036 | 4,8781 | -4,42 | 0,44 |

ANNEXE(2) CERTIFICAT D'ETALONNAGE N° D11-23666
ANNEXE(2) CALIBRATION CERTIFICATE N° D11-23666





AEROMETROLOGIE

5, avenue de Scandinavie - LES ULIS
91953 COURTABŒUF Cedex
Tél. : 01 64 86 48 00 - Fax : 01 69 28 10 55

PROMASCO & TA
1096/TA

P608
SM

CHAINE D'ETALONNAGE

DEBITMETRIE GAZEUSE

LABORATOIRE D'ETALONNAGE ACCRÉDITÉ
ACCRÉDITATION N° 2.1294

CERTIFICAT D'ETALONNAGE CALIBRATION CERTIFICATE

N° D11-23667

DELIVRE A : ECO CHIMICA ROMANA SRL VIA MORSASCO 71
ISSUED FOR : 00166 ROMA (RM)
Italie

INSTRUMENT ETALONNE CALIBRATED INSTRUMENT

Désignation : DEBITMETRE MASSIQUE
Designation :

Constructeur : BROOKS
Manufacturer :

Type : 5850S/BC1BA1FC3BA1B1 **N° de série :** T97971/001
Type : **Serial number :**
N° d'identification : 10000/97971001
identification number :

Ce certificat comprend 4 **pages**
This certificate includes pages

Date d'émission : 15/03/2011
Date of issue :

LE RESPONSABLE DU LABORATOIRE
THE HEAD OF THE LABORATORY

Eric PAYOUX



LA REPRODUCTION DE CE CERTIFICAT N'EST AUTORISEE QUE
SOUS LA FORME DE FAC-SIMILE PHOTOGRAPHIQUE INTEGRAL
THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED OTHER
THAN IN FULL BY PHOTOGRAPHIC PROCESS

CERTIFICAT D'ETALONNAGE N° D11-23667
CALIBRATION CERTIFICATE N° D11-23667

3/4

1. OBJET

Etalonnage à l'air d'un débitmètre afin de déterminer l'écart entre le débit de référence et le débit indiqué par l'appareil

2. MODE OPERATOIRE (Procédure n° PROTEC 02-1-3)

Le programme d'étalonnage est effectué par méthode de comparaison entre l'appareil et les capteurs de débit Molbloc. Les mesures sont répétées trois fois par palier.

3. CONDITIONS DE REFERENCE

Position de l'appareil : Horizontale
Prise de pression de référence : aval
Prise de température de référence : aval
Pression relative de l'étalonnage : 1,7 bar

- Capteur de débit Molbloc n° 1356 Id : DG-DG-062 (10000 cm³(n).min⁻¹)
Etalonnage n° D10-DG-DG-062 du 06/05/10 (Aérométrie)

Autres observations :

- Etalonnage réalisé vanne de régulation ouverte forcée

4.1. RESULTATS

Les résultats de l'étalonnage sont donnés dans le tableau de la page 4.

Les incertitudes élargies mentionnées sont celles correspondant à deux fois l'incertitude-type composée. Les incertitudes-types ont été calculées en tenant compte des différentes composantes d'incertitudes, incertitudes des étalons de référence, résolution de l'appareil, répétabilité des mesures.

Ce certificat d'étalonnage garantit le raccordement des résultats d'étalonnage au système international d'unités (SI).

4.2. SYMBOLES UTILISES

qm : Débit masse de référence

qvr : Débit volume de référence (air)

T aval : Température de l'appareil

Id : Indication de l'appareil

qvd : Débit volume de l'appareil

Uj : Incertitude relative d'étalonnage de l'appareil de mesure

CERTIFICAT D'ETALONNAGE N° D11-23667
CALIBRATION CERTIFICATE N° D11-23667

4/4

RESULTATS / RESULTS

Conditions

98730 < Patm < 98781 Pa
294,2 < Tam < 294,4 K
7,1 < Uw < 7,3 %

| qm kg.s ⁻¹ | qvr dm ³ (n).min ⁻¹ | T aval °C | Id Volt | qvd dm ³ (n).min ⁻¹ | Uj % |
|--------------------------|--|--------------|------------|--|---------|
| 2,1556.10 ⁻⁵ | 1,000 | 21,3 | 0,512 | 1,024 | 0,45 |
| 4,3815.10 ⁻⁵ | 2,033 | 21,2 | 1,013 | 2,026 | 0,44 |
| 6,5536.10 ⁻⁵ | 3,042 | 21,2 | 1,502 | 3,004 | 0,44 |
| 8,8635.10 ⁻⁵ | 4,114 | 21,2 | 2,022 | 4,044 | 0,44 |
| 1,1119.10 ⁻⁴ | 5,160 | 21,2 | 2,531 | 5,062 | 0,44 |
| 1,3329.10 ⁻⁴ | 6,186 | 21,1 | 3,032 | 6,064 | 0,44 |
| 1,7707.10 ⁻⁴ | 8,218 | 21,1 | 4,026 | 8,053 | 0,44 |
| 2,1227.10 ⁻⁴ | 9,852 | 21,1 | 4,825 | 9,651 | 0,44 |

Masse volumique aux conditions normales (0°C-101325Pa) : 1,293 kg.m⁻³

Density at normals conditions (0°C-101325Pa) : 1,293 kg.m⁻³

qvr=60000.qm/1,293

Id : indication de l'appareil en Volt (0-5Volt pour 0-10 dm³(n).min⁻¹)

Id : indication of the equipment to be calibrated (0-5Volt for 0-10 dm³(n).min⁻¹)

qvd = 10.Id/5

Nom de l'opérateur / *Made by* : Eric Payoux
Date de l'étalonnage / *Calibration date* : 16/03/2011

ANNEXE(1) CERTIFICAT D'ETALONNAGE N° D11-23667
ANNEXE(1) CALIBRATION CERTIFICATE N° D11-23667

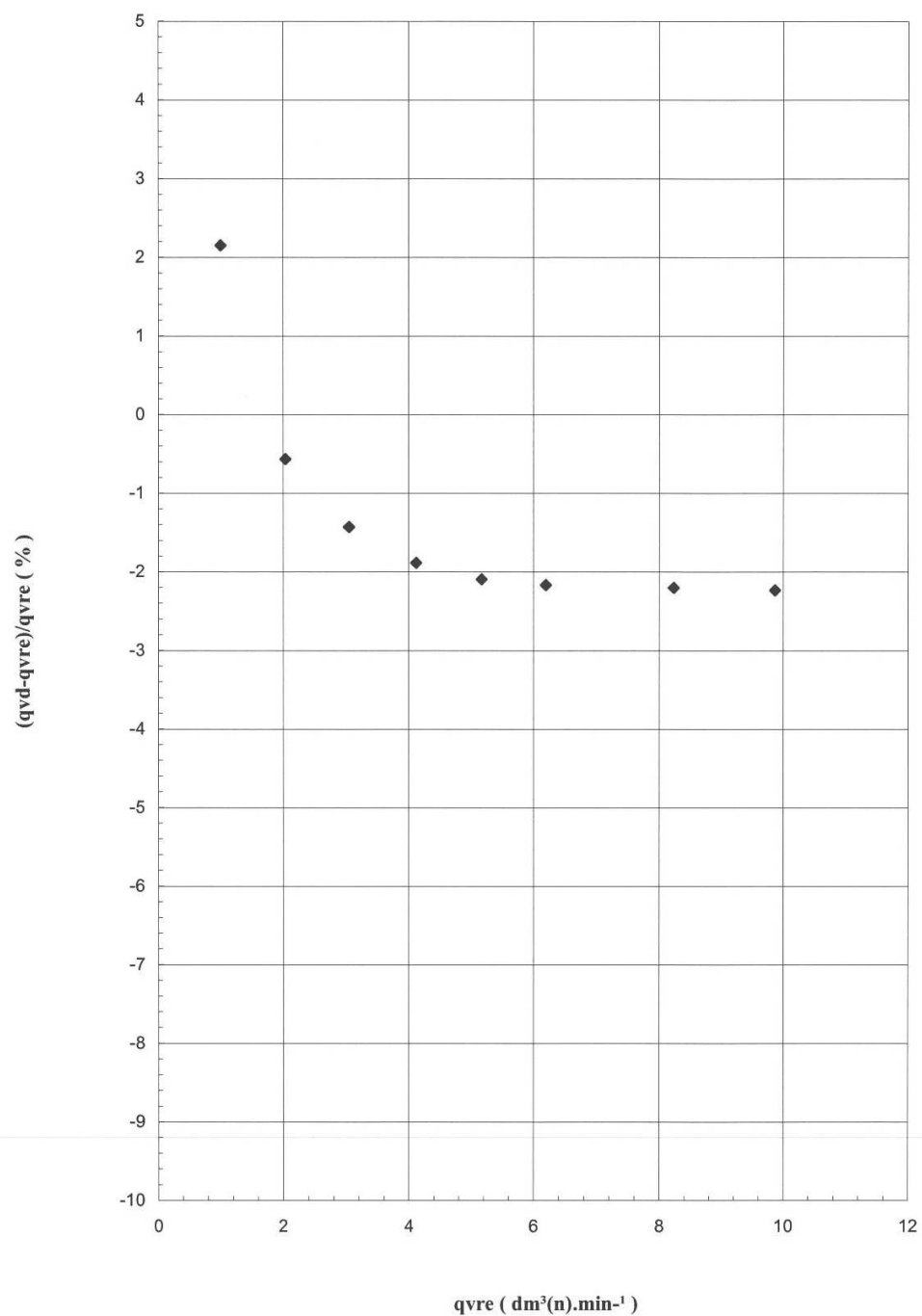
qvre : débit volume équivalent de référence (Azote)

qvre : *Volume flow of reference (Nitrogen)*

$$qvre = 1,002 * qvr$$

| qvr dm ³ (n).min ⁻¹ | qvre dm ³ (n).min ⁻¹ | qvd dm ³ (n).min ⁻¹ | (qvd-qvre)/qvre % | I % |
|--|---|--|----------------------|--------|
| 1,000 | 1,002 | 1,024 | 2,15 | 0,45 |
| 2,033 | 2,038 | 2,026 | -0,57 | 0,44 |
| 3,042 | 3,048 | 3,004 | -1,43 | 0,44 |
| 4,114 | 4,122 | 4,044 | -1,89 | 0,44 |
| 5,160 | 5,170 | 5,062 | -2,10 | 0,44 |
| 6,186 | 6,199 | 6,064 | -2,17 | 0,44 |
| 8,218 | 8,234 | 8,053 | -2,20 | 0,44 |
| 9,852 | 9,871 | 9,651 | -2,23 | 0,44 |

ANNEXE(2) CERTIFICAT D'ETALONNAGE N° D11-23667
ANNEXE(2) CALIBRATION CERTIFICATE N° D11-23667





5, avenue de Scandinavie - LES ULIS
91953 COURTABŒUF Cedex
Tél. : 01 64 86 48 00 - Fax : 01 69 28 10 55

P-623
1095/TA
SM

CHAÎNE D'ÉTALONNAGE

DEBITMETRIE GAZEUSE

LABORATOIRE D'ÉTALONNAGE ACCRÉDITÉ
ACCREDITATION N° 2.1294

CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE CALIBRATION CERTIFICATE

N° D11-23665

DELIVRE A : ECO CHIMICA ROMANA SRL VIA MORSASCO 71
ISSUED FOR : 00166 ROMA (RM)
Italie

INSTRUMENT ETALONNE CALIBRATED INSTRUMENT

Désignation : DEBITMETRE MASSIQUE
Designation :

Constructeur : BROOKS
Manufacturer :

Type : 5850S/BC1BA1FC3BA1B1 **N° de série :** T97971/002
Type : **Serial number :**
N° d'identification : C623/97971002
identification number :

Ce certificat comprend 4 pages
This certificate includes pages

Date d'émission : 15/03/2011
Date of issue :

LE RESPONSABLE DU LABORATOIRE
THE HEAD OF THE LABORATORY

Eric PAYOUX

LA REPRODUCTION DE CE CERTIFICAT N'EST AUTORISÉE QUE
SOUS LA FORME DE FAC-SIMILE PHOTOGRAPHIQUE INTÉGRAL
THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED OTHER
THAN IN FULL BY PHOTOGRAPHIC PROCESS



CERTIFICAT D'ETALONNAGE N° D11-23665
CALIBRATION CERTIFICATE N° D11-23665

3/4

1. OBJET

Etalonnage à l'air d'un débitmètre afin de déterminer l'écart entre le débit de référence et le débit indiqué par l'appareil

2. MODE OPERATOIRE (Procédure n° PROTEC 02-1-3)

Le programme d'étalonnage est effectué par méthode de comparaison entre l'appareil et les capteurs de débit Molbloc. Les mesures sont répétées trois fois par palier.

3. CONDITIONS DE REFERENCE

Position de l'appareil : Horizontale

Prise de pression de référence : aval

Prise de température de référence : aval

Pression relative de l'étalonnage : 1,7 bar

- Capteur de débit Molbloc n° 1094 Id : DG-DG-061 (1000 cm³(n).min⁻¹)

Etalonnage n° L110342/3 du 26/01/11 (LNE)

- Capteur de débit Molbloc n° 1356 Id : DG-DG-062 (10000 cm³(n).min⁻¹)

Etalonnage n° D10-DG-DG-062 du 06/05/10 (Aérométrie)

Autres observations :

- Etalonnage réalisé vanne de régulation ouverte forcée

4.1. RESULTATS

Les résultats de l'étalonnage sont donnés dans le tableau de la page 4.

Les incertitudes élargies mentionnées sont celles correspondant à deux fois l'incertitude-type composée. Les incertitudes-types ont été calculées en tenant compte des différentes composantes d'incertitudes, incertitudes des étalons de référence, résolution de l'appareil, répétabilité des mesures.

Ce certificat d'étalonnage garantit le raccordement des résultats d'étalonnage au système international d'unités (SI).

4.2. SYMBOLES UTILISES

qm : Débit masse de référence

qvr : Débit volume de référence (air)

T_{aval} : Température de l'appareil

Id : Indication de l'appareil

qv_d : Débit volume de l'appareil

U_j : Incertitude relative d'étalonnage de l'appareil de mesure

CERTIFICAT D'ETALONNAGE N° D11-23665
CALIBRATION CERTIFICATE N° D11-23665

4/4

RESULTATS / RESULTS

Conditions

99170 < Patm < 99259 Pa
294 < Tam < 294,5 K
7,1 < Uw < 7,4 %

| qm kg.s ⁻¹ | qvr dm ³ (n).min ⁻¹ | T aval °C | Id mA | qvd dm ³ (n).min ⁻¹ | Uj % |
|--------------------------|--|--------------|----------|--|---------|
| 1,0798.10 ⁻⁵ | 0,5011 | 21,3 | 5,566 | 0,4895 | 0,33 |
| 2,1581.10 ⁻⁵ | 1,0016 | 21,3 | 7,102 | 0,9694 | 0,33 |
| 3,3382.10 ⁻⁵ | 1,5492 | 21,3 | 8,788 | 1,4961 | 0,44 |
| 4,3057.10 ⁻⁵ | 1,9983 | 21,2 | 10,161 | 1,9254 | 0,44 |
| 5,4074.10 ⁻⁵ | 2,5096 | 21,1 | 11,732 | 2,4164 | 0,44 |
| 6,4516.10 ⁻⁵ | 2,9942 | 21,0 | 13,217 | 2,8804 | 0,44 |
| 8,4929.10 ⁻⁵ | 3,9415 | 20,9 | 16,112 | 3,7849 | 0,44 |
| 1,0968.10 ⁻⁴ | 5,0901 | 20,9 | 19,612 | 4,8789 | 0,44 |

Masse volumique aux conditions normales (0°C-101325Pa) : 1,293 kg.m⁻³

Density at normals conditions (0°C-101325Pa) : 1,293 kg.m⁻³

qvr=60000.qm/1,293

Id : indication de l'appareil en mA (4-20mA pour 0-5 dm³(n).min⁻¹)

Id : indication of the equipment to be calibrated (4-20mA for 0-5 dm³(n).min⁻¹)

qvd = 5.(Id-4)/16

Nom de l'opérateur / *Made by* : Eric Payoux

Date de l'étalonnage / *Calibration date* : 15/03/2011

ANNEXE(1) CERTIFICAT D'ETALONNAGE N° D11-23665
ANNEXE(1) CALIBRATION CERTIFICATE N° D11-23665

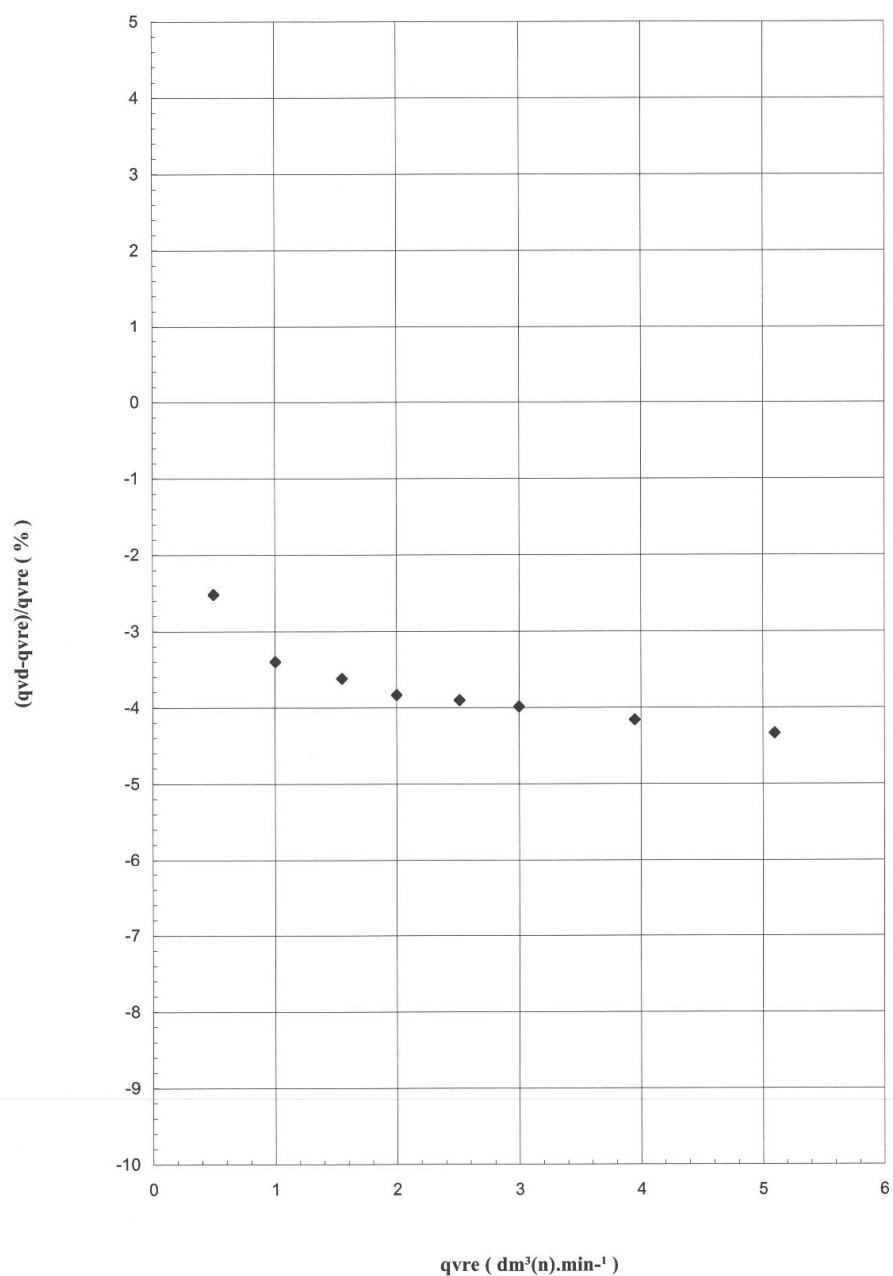
qvre : débit volume équivalent de référence (Azote)

qvre : *Volume flow of reference (Nitrogen)*

$$qvre = 1,002 * qvr$$

| qvr dm ³ (n).min ⁻¹ | qvre dm ³ (n).min ⁻¹ | qvd dm ³ (n).min ⁻¹ | (qvd-qvre)/qvre % | I % |
|--|---|--|----------------------|--------|
| 0,5011 | 0,5021 | 0,4895 | -2,52 | 0,33 |
| 1,0016 | 1,0036 | 0,9694 | -3,40 | 0,33 |
| 1,5492 | 1,5523 | 1,4961 | -3,62 | 0,44 |
| 1,9983 | 2,0023 | 1,9254 | -3,84 | 0,44 |
| 2,5096 | 2,5146 | 2,4164 | -3,91 | 0,44 |
| 2,9942 | 3,0002 | 2,8804 | -3,99 | 0,44 |
| 3,9415 | 3,9494 | 3,7849 | -4,17 | 0,44 |
| 5,0901 | 5,1002 | 4,8789 | -4,34 | 0,44 |

ANNEXE(2) CERTIFICAT D'ETALONNAGE N° D11-23665
ANNEXE(2) CALIBRATION CERTIFICATE N° D11-23665



ALLEGATO II

CERTIFICATI GAS STANDARD DI RIFERIMENTO



Società Italiana Acetilene e Derivati - SIAD Spa
Capitale Sociale € 1.196.000
24126 BERGAMO - Via S. Bernardino, 92
Tel. 035-328111 - Fax 035-315486
N. 1403 Registro delle Imprese di Bergamo
Pos. meccanografico: BG 000472
Partita IVA e Codice Fiscale 00209070168

Stabilimento di Osio Sopra
24040 Osio Sopra (BG)
S.S. 525 del Brembo, 1
Tel. 035/328446
Fax 035/502208
http://www.siad.it
e-mail: ricerca@siad.it

05/05/2011

Spett.le

ECO CHIMICA ROMANA S.R.L.

Via Morsasco 71

00166 ROMA

RM

Indirizzo di consegna
Certificato di analisi n.
Riferimento del cliente
Tipo di miscela

Via Morsasco 71 00166 ROMA (RM)
8624 (145446 / 4359)
MIX GSP B.TTE 5L

Data ordine cliente 07/04/2011
Gas Miscele Certificate

Certificato di analisi

| Componenti | Richiesta | Valore certificato | Incertezza estesa |
|-------------------|----------------|--------------------|-------------------|
| OSSIDO DI AZOTO | = 160,0 ppmvol | = 158,0 ppmvol | 3,3 ppmvol |
| AZOTO | Resto | Resto | |
| Altre impurezze | | | |
| BIOSSIDO DI AZOTO | <= | 2 ppmvol | |



PERICOLO

NO 160 PPM

GC-006-32

LOTTO: S5072042

SC 04/05/2013



L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo moltiplicata per il fattore di copertura $k=2$, che per una distribuzione di probabilità normale, corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

Classificazione ADR UN 1956 GAS COMPRESSO, N.A.S. (azoto,ossido di azoto), 2.2 - SCHEDA CEFIC 20G1A

Scheda di sicurezza n. SI-GC2.2_134 Codice per preparazione ISO 6142 Codice per analisi ISO 6143

Riferibilità Procedura int. di preparazione Acr 563. La miscela è stata preparata con il metodo gravimetrico su bilance tarate con masse certificate da Centro SIT. Numero dei certificati delle masse : 511, 512, 2567, 2568; A1179; centro SIT n. 55

Note

Analista Merlini Elisabetta Data analisi 04/05/2011

Garanzia di stabilità fino al 04/05/2013

Temperatura minima di utilizzo e stoccaggio -20 °C Pressione minima di utilizzo 10% Press. B.la

Temperatura massima di utilizzo e stoccaggio 50 °C

Capacità b.la (l) 5,0 Pressione b.la (bar abs) 150,00 Contenuto b.la 0,67 m3

Matricola 092639 Barcode S5072042

- segue -

SIAD S.p.A. - Il responsabile della ricerca

Ing. Giorgio Bissolotti



Società Italiana Acetilene e Derivati - SIAD Spa
Capitale Sociale € 1.196.000
24126 BERGAMO - Via S. Bernardino, 92
Tel. 035-328111 - Fax 035-315486
N. 1403 Registro delle Imprese di Bergamo
Pos. meccanografico: BG 000472
Partita IVA e Codice Fiscale 00209070168

Stabilimento di Osio Sopra
24040 Osio Sopra (BG)
S.S. 525 del Brembo, 1
Tel. 035/328446
Fax 035/502208
http://www.siad.it
e-mail: ricerca@siad.it

14/08/2012

Spett.le

ECO CHIMICA ROMANA S.R.L.
Via Morsasco 71
00166 ROMA
RM

Indirizzo di consegna

Via Morsasco 71 00166 ROMA (RM)

Certificato di analisi n.

13995 (159633 / 8104)

Riferimento del cliente

-

Data ordine cliente

27/06/2012

Tipo di miscela

MIX GSP B.TTE 5L

Gas

Miscela Certificata

Certificato di analisi

| Componenti | Richiesta | Valore certificato | Incertezza estesa |
|--------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------|
| OSSIDO DI CARBONIO | = 104,0 mg/nm ³ | = 104,0 mg/nm ³ | 2,2 mg/nm ³ |
| AZOTO | Resto | Resto | |



L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo moltiplicata per il fattore di copertura k=2, che per una distribuzione di probabilità normale, corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

Classificazione ADR **UN 1956 GAS COMPRESSO, N.A.S. (azoto,ossido di carbonio), 2.2 - SCHEDA CEFIC 20G1A**

Scheda di sicurezza n. **SI-GC2.2_142** Codice per preparazione **ISO 6142** Codice per analisi **ISO 6143**

Riferibilità **Procedura int. di preparazione Acr 563. La miscela è stata preparata con il metodo gravimetrico su bilance tarate con masse certificate da Centro ACCREDIA. Numero dei certificati delle masse : 511, 512, 2567, 2568, A1179; centro ACCREDIA LAT n. 55**

Note

Analista **Lorusso Andrea**

Data analisi **08/08/2012**

Garanzia di stabilità fino al **08/08/2014**

Temperatura minima di utilizzo e stoccaggio

-20 °C

Pressione minima di utilizzo

10% Press. B.la

Temperatura massima di utilizzo e stoccaggio

50 °C

Capacità b.la (l) **5,0**

Pressione b.la (bar abs) **150,00**

Contenuto b.la. **0,75 m3**

Matricola **048159**

Barcode **S5086907**

La pressione effettiva in bombole di piccola capacità (inferiore a 5 litri) può variare da quella indicata sul certificato, quest'ultima rappresenta il valore al momento del riempimento della miscela, la pressione effettiva potrebbe essere inferiore a causa del gas utilizzato per l'esecuzione delle analisi necessarie. Per i recipienti uguali o inferiori ad un litro, se non diversamente specificato, la pressione minima garantita è 100 bar.

- segue -

SIAD S.p.A. - Il responsabile della ricerca

Ing. Giorgio Bisolotti



Società Italiana Acetilene e Derivati - SIAD Spa
Capitale Sociale € 1.196.000
24126 BERGAMO - Via S. Bernardino, 92
Tel. 035-328111 - Fax 035-315486
N. 1403 Registro delle Imprese di Bergamo
Pos. meccanografico: BG 000472
Partita IVA e Codice Fiscale 00209070168

Stabilimento di Osio Sopra
24040 Osio Sopra (BG)
S.S. 525 del Brembo, 1
Tel. 035/328446
Fax 035/502208
<http://www.siad.it>
e-mail: ricerca@siad.it

05/07/2012

Spett.le

ECO CHIMICA ROMANA S.R.L.
Via Morsasco 71
00166 ROMA
RM

Indirizzo di consegna
Certificato di analisi n.
Riferimento del cliente
Tipo di miscela

Via Morsasco 71 00166 ROMA (RM)
11651 (159628 / 8073)
-
MIX GSP B.TTE 5L

Data ordine cliente **27/06/2012**
Gas **Miscela Certificate**

Certificato di analisi

| Componenti | Richiesta | Valore certificato | Incertezza estesa |
|------------|--------------|--------------------|-------------------|
| AZOTO | Resto | Resto | |
| OSSIGENO | = 20,00 %vol | = 20,29 %vol | 0,17 %vol |



L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo moltiplicata per il fattore di copertura $k=2$, che per una distribuzione di probabilità normale, corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

Classificazione ADR **UN 1956 GAS COMPRESSO, N.A.S. (azoto,ossigeno), 2.2 - SCHEDA CEFIC 20G1A**

Scheda di sicurezza n. **SI-GC2.2_3** Codice per preparazione **ISO 6142** Codice per analisi **ISO 6143**

Riferibilità **Procedura int. di preparazione Acr 563. La miscela è stata preparata con il metodo gravimetrico su bilance tarate con masse certificate da Centro ACCREDIA. Numero dei certificati delle masse : 511, 512, 2567, 2568, A1179; centro ACCREDIA LAT n. 55**

Note

Analista **Lorusso Andrea** Data analisi **05/07/2012**
Garanzia di stabilità fino al **05/07/2017**
Temperatura minima di utilizzo e stoccaggio **-20 °C** Pressione minima di utilizzo **10% Press. B.la**
Temperatura massima di utilizzo e stoccaggio **50 °C**
Capacità b.la (l) **5,0** Pressione b.la (bar abs) **150,00** Contenuto b.la. **0,75 m3**
Matricola **051911** Barcode **S0896078**

La pressione effettiva in bombole di piccola capacità (inferiore a 5 litri) può variare da quella indicata sul certificato, quest'ultima rappresenta il valore al momento del riempimento della miscela, la pressione effettiva potrebbe essere inferiore a causa del gas utilizzato per l'esecuzione delle analisi necessarie. Per i recipienti uguali o inferiori ad un litro, se non diversamente specificato, la pressione minima garantita è 100 bar.


SIAD S.p.A. - Il responsabile della ricerca

Ing. Giorgio Bissolotti

- segue -

ALLEGATO III

RAPPORTI DI TARATURA ANALIZZATORI IN CONTINUO

| | | |
|---|--|--------------------------|
|  ECO CHIMICA ROMANA | RAPPORTO DI TARATURA PER ANALIZZATORI IN CONTINUO | Pagina 1 di 1 |
| | | IO-003/01 Rev. 05 |

| | | | |
|---|-------------------------------|---|----------------------|
| DATI GENERALI | | | |
| CLIENTE: ROSEN | | SITO - SISTEMA: ROSIGNANO | |
| DATA: 12/12/2012 | | ORA: 9:34 | |
| OPERATORE: Daniele Cotroneo | | | |
| DATI ANALIZZATORE | | | |
| MARCA: HORIBA | | MODELLO: VA 3000 | |
| N°MATRICOLA: C – 033 | | PARAMETRO: NO | |
| FONDO SCALA IMPOSTATO: 50 ppm | | UNITÀ DI MISURA ⁽¹⁾ : ppm | |
| DATI BOMBOLA | | | |
| PRODUTTORE: SIAD | | N°MATRICOLA: S5072042 | |
| SCADENZA: 04/05/2013 | | CONCENTRAZIONE ⁽²⁾ : 158 ppm | |
| DATI DILUIZIONE⁽³⁾ | | | |
| RAPP. DILUIZIONE: | | CONCENTRAZIONE: | |
| DATI TARATURA DI SPAN | | | |
| Fase | CONCENTRAZIONE DI RIFERIMENTO | LETTURA ANALIZZATORE | LETTURA CON TARATURA |
| 1° punto di zero | 0,0 | 0,1 | 0,0 |
| 1° punto di span | 45,0 | 45,6 | 45,2 |
| 2° punto di zero | | | |
| 1° punto di span | | | |
| 2° punto di zero | | | |
| 1° punto di span | | | |
| 2° punto di zero | | | |
| ⁽¹⁾ Una volta definite le unità di misura, utilizzare le stesse per tutto il documento ⁽²⁾ Indicare la concentrazione del solo componente considerato ⁽³⁾ Da compilare solo nel caso in cui venga utilizzato un diluatore. | | | |

PER ESECUZIONE


Daniele Cotroneo

Procedura

- 1) Si invia il gas di zero e, dopo stabilizzazione si allinea lo strumento;
- 2) Si invia il gas di span e, dopo stabilizzazione si allinea lo strumento;
- 3) Si invia il gas di zero e si attende stabilizzazione;

Se la lettura dello zero è accettabile (deviazione inferiore allo 0,5% del fondo scala) la taratura è OK, altrimenti bisogna ripetere la procedura (punti 2 e 3).

SI RICORDA LA NECESSITA' DI COMPILARE IL MODULO IN TUTTE LE SUE PARTI

| | | |
|---|--|--------------------------|
|  ECO CHIMICA ROMANA | RAPPORTO DI TARATURA PER ANALIZZATORI IN CONTINUO | Pagina 1 di 1 |
| | | IO-003/01 Rev. 05 |

| | | | |
|---|-------------------------------|--|----------------------|
| DATI GENERALI | | | |
| CLIENTE: ROSEN | | SITO - SISTEMA: ROSIGNANO | |
| DATA: 12/12/2012 | | ORA: 9:14 | |
| OPERATORE: Daniele Cotroneo | | | |
| DATI ANALIZZATORE | | | |
| MARCA: Siemens | | MODELLO: Ultramat | |
| N° MATRICOLA: C – 043 | | PARAMETRO: CO | |
| FONDO SCALA IMPOSTATO: 50 mg/Nm ³ | | UNITÀ DI MISURA ⁽¹⁾ : mg/Nm ³ | |
| DATI BOMBOLA | | | |
| PRODUTTORE: SIAD | | N° MATRICOLA: S5086907 | |
| SCADENZA: 08/08/2014 | | CONCENTRAZIONE ⁽²⁾ : 104,0 mg/Nm ³ | |
| DATI DILUIZIONE⁽³⁾ | | | |
| RAPP. DILUIZIONE: | | CONCENTRAZIONE: | |
| DATI TARATURA DI SPAN | | | |
| Fase | CONCENTRAZIONE DI RIFERIMENTO | LETTURA ANALIZZATORE | LETTURA CON TARATURA |
| 1° punto di zero | 0,0 | 0,5 | 0,2 |
| 1° punto di span | 45,0 | 43,4 | 44,9 |
| 2° punto di zero | | | |
| 1° punto di span | | | |
| 2° punto di zero | | | |
| 1° punto di span | | | |
| 2° punto di zero | | | |
| ⁽¹⁾ Una volta definite le unità di misura, utilizzare le stesse per tutto il documento ⁽²⁾ Indicare la concentrazione del solo componente considerato ⁽³⁾ Da compilare solo nel caso in cui venga utilizzato un diluitore. | | | |

PER ESECUZIONE

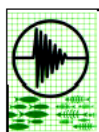
Daniele Cotroneo

Procedura

- 1) Si invia il gas di zero e, dopo stabilizzazione si allinea lo strumento;
- 2) Si invia il gas di span e, dopo stabilizzazione si allinea lo strumento;
- 3) Si invia il gas di zero e si attende stabilizzazione;

Se la lettura dello zero è accettabile (deviazione inferiore allo 0,5% del fondo scala) la taratura è OK, altrimenti bisogna ripetere la procedura (punti 2 e 3).

SI RICORDA LA NECESSITA' DI COMPILARE IL MODULO IN TUTTE LE SUE PARTI



**ECO
CHIMICA
ROMANA**

**RAPPORTO DI TARATURA PER
ANALIZZATORI IN CONTINUO**

Pagina
1 di 1

IO-003/01 Rev. 05

| DATI GENERALI | | | |
|----------------------------------|-------------------------------|--|----------------------|
| CLIENTE: ROSEN | | SITO - SISTEMA: ROSIGNANO | |
| DATA: 12/12/2012 | | ORA: 9:08 | |
| OPERATORE: Daniele Cotroneo | | | |
| DATI ANALIZZATORE | | | |
| MARCA: Siemens | | MODELLO: Oximat 6 | |
| N°MATRICOLA: C - 043 | | PARAMETRO: O ₂ | |
| FONDO SCALA IMPOSTATO: 25 %(v/v) | | UNITÀ DI MISURA ⁽¹⁾ : %(v/v) | |
| DATI BOMBOLA | | | |
| PRODUTTORE: SIAD | | N°MATRICOLA: S0896078 | |
| SCADENZA: 05/07/2017 | | CONCENTRAZIONE ⁽²⁾ : 20,29 %(v/v) | |
| DATI DILUIZIONE ⁽³⁾ | | | |
| RAPP. DILUIZIONE: | | CONCENTRAZIONE: | |
| DATI TARATURA DI SPAN | | | |
| Fase | CONCENTRAZIONE DI RIFERIMENTO | LETTURA ANALIZZATORE | LETTURA CON TARATURA |
| 1° punto di zero | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1° punto di span | 20,29 | 20,23 | 20,28 |
| 2° punto di zero | | | |
| 1° punto di span | | | |
| 2° punto di zero | | | |
| 1° punto di span | | | |
| 2° punto di zero | | | |
| 1° punto di span | | | |
| 2° punto di zero | | | |

⁽¹⁾ Una volta definite le unità di misura, utilizzare le stesse per tutto il documento
⁽²⁾ Indicare la concentrazione del solo componente considerato
⁽³⁾ Da compilare solo nel caso in cui venga utilizzato un diluitore.

PER ESECUZIONE

Daniele Cotroneo

Procedura

- 1) Si invia il gas di zero e, dopo stabilizzazione si allinea lo strumento;
- 2) Si invia il gas di span e, dopo stabilizzazione si allinea lo strumento;
- 3) Si invia il gas di zero e si attende stabilizzazione;

Se la lettura dello zero è accettabile (deviazione inferiore allo 0,5% del fondo scala) la taratura è OK, altrimenti bisogna ripetere la procedura (punti 2 e 3).

SI RICORDA LA NECESSITA' DI COMPILARE IL MODULO IN TUTTE LE SUE PARTI

ALLEGATO IV

LAYOUT CAMINO TG1 – TG2

