

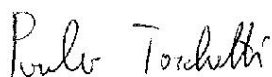
VALUTAZIONE AST
UNI EN 14181:2015

VERSALIS S.p.A.

Stabilimento di Porto Torres (SS)

Sito di intervento	Sito di Porto Torres (SS) - Camino E1
Data dei rilievi	16 e 18 gennaio 2018
Data della relazione	26 febbraio 2018

Redatto da
Ing. Paolo Tarchetti



Verificato da
Dott. Marco Bazzoni



Approvato da
Dott. Mario Nerva



I risultati contenuti nel presente documento si riferiscono esclusivamente ai campioni oggetto di prova.
Il presente documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta di Chelab.
Il presente documento non costituisce ed implica in nessun caso un'approvazione o una giustificazione delle condizioni operative o di impianto oggetto di misura.
Le prove di Laboratorio sono state eseguite presso la sede di Volpiano, Corso Europa, 600/A – Volpiano (Torino)
Il presente documento é composto da n° 27 pagine in totale, esclusi gli allegati.

1. Premessa

L'obiettivo del presente lavoro, secondo quanto concordato con la Direzione di VERSALIS S.p.A., è quello di verificare le prestazioni degli analizzatori installati sul punto di emissione **E1** dello stabilimento di Porto Torres (SS) mediante l'applicazione del protocollo AST, così come definito nella Norma UNI EN 14181:2015.

Le misurazioni sono state effettuate in data 16 e 18 gennaio 2018 secondo le norme previste dal D.Lgs n. 152 del 3 aprile 2006 e s.m.i. da parte del nostro personale tecnico specializzato ed attrezzato con laboratorio mobile.

La presente costituisce la relazione tecnica di commento ai rilievi eseguiti.

2. Verifica emissioni con protocollo EN 14181:2015 – AST

La procedura AST per la verifica periodica della funzionalità dello SME passa attraverso un set ridotto di test rispetto alla procedura QAL2 mediante una serie di misure in parallelo tra il sistema di misura in continuo ed un sistema di riferimento (SRM)

L'obiettivo è quello di verificare se la funzione di taratura ottenuta dalla QAL2 sia ancora valida o meno. Il test, come per la QAL2, viene eseguito con l'ausilio di sistemi di riferimento normati ma con un numero minore di ripetizioni delle misure (tipicamente 5).

I valori misurati dovranno appartenere all'intervallo di validità della funzione di taratura definito dalla QAL2, nel caso della AST sono previste due condizioni di validazione.

La variabilità dei valori di AMS è accettata se è soddisfatta la:

$$SD < 1,5\sigma_0 \text{ kv}$$

La taratura dell'AMS è accettata se

$$\left| \bar{D} \right| \leq t_{0,95} (N-1) \frac{S_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$$

con $t_{0,95}$ =fattore t di Student per un intervallo di confidenza al 95% e un numero di campioni pari a n-1.

Valutazione dati Outliers

Ai sensi della norma UNI EN 14181:2015, di cui al punto 6.4.1, si verificano i dati ottenuti dalle misure parallele tra sistema AMS e sistema SRM per un'eventuale presenza di valori anomali.

Si definiscono *valori estremi* i valori più grandi o più piccoli di una distribuzione statistica, in senso più generale, i valori prossimi alla coda di una certa distribuzione.

Con *valori anomali* (in inglese, outlier) ci si riferisce invece ai valori estremi di una distribuzione che si caratterizzano per essere estremamente elevati o estremamente bassi rispetto al resto della distribuzione e che rappresentano perciò casi isolati rispetto al resto della distribuzione.

In generale, per stabilire se un valore è estremo o anomalo, si fa riferimento a misure di sintesi della posizione e di dispersione, applicando un determinato criterio statistico. Non specificando la norma quale approccio seguire nel dettaglio, viene proposto il criterio della distanza della media, facendo riferimento alla disuguaglianza di Tchebycheff.

In base a tale disuguaglianza, per un carattere X con media μ e scarto quadratico medio σ si ha:

$$Freq(|X - \mu| < k\sigma) > 1 - \frac{1}{k^2}$$

In termini più diretti si ha che, *qualunque sia la distribuzione di X* :

almeno il 75% delle osservazioni su X sono contenute nell'intervallo $\mu - 2\sigma$; $\mu + 2\sigma$

almeno l'89% delle osservazioni su X sono contenute nell'intervallo $\mu - 3\sigma$; $\mu + 3\sigma$

Utilizzando tale risultato, vengono considerati come *possibili* valori anomali quei valori che si discostano dalla media (aritmetica) per più di 3 volte lo scarto quadratico medio.

Applicando tale approccio al caso di specie, viene calcolata la differenza (SRM-AMS) per ogni coppia di dati misurati (nel caso in cui i dati SRM e AMS siano espressi nella stessa unità di misura) oppure viene calcolato il rapporto SRM/AMS nel caso in cui i dati SRM e AMS siano espressi in unità di misura differenti (esempio per il parametro Polveri totali).

Le differenze o i rapporti tra SRM e AMS vengono indicati come D_i . Viene calcolata la media (μD) e la deviazione standard σ delle grandezze D_i .

Ogni singola grandezza D_i viene considerata un outlier se si verifica la seguente condizione:

$$D_i < \mu D - 3\sigma$$

$$D_i > \mu D + 3\sigma$$

E' necessario sottolineare che gli outliers devono essere comunque valutati in un contesto più ampio, non solo sulla base del test statistico ma anche sulla base di ulteriori considerazioni, a partire da un'analisi puntuale delle condizioni operative del processo monitorato.

Per identificare in modo definitivo i potenziali outliers riscontrati occorre considerare le condizioni al contorno del monitoraggio e il numero di dati a disposizione, talvolta è possibile la scelta di non escludere valori anomali per finalizzare il calcolo della funzione di taratura secondo gli obiettivi prescelti.

Parametri ausiliari utilizzati nelle prove AST

Per i parametri ausiliari O_2 e H_2O , è stata definita la funzione di correlazione lineare tra SRM e AMS; le funzioni di taratura hanno dimostrato valori di coefficienti di correlazione lineare prossimi alla funzione $Y=x$, pertanto nelle elaborazioni dei test AST, allo scopo di esprimere i valori dell'AMS nelle condizioni di riferimento, sono stati utilizzati i valori AMS senza taratura aggiuntiva.

3. Metodi di campionamento e di analisi

I metodi utilizzati per i campionamenti e le successive analisi sono riportati di seguito:

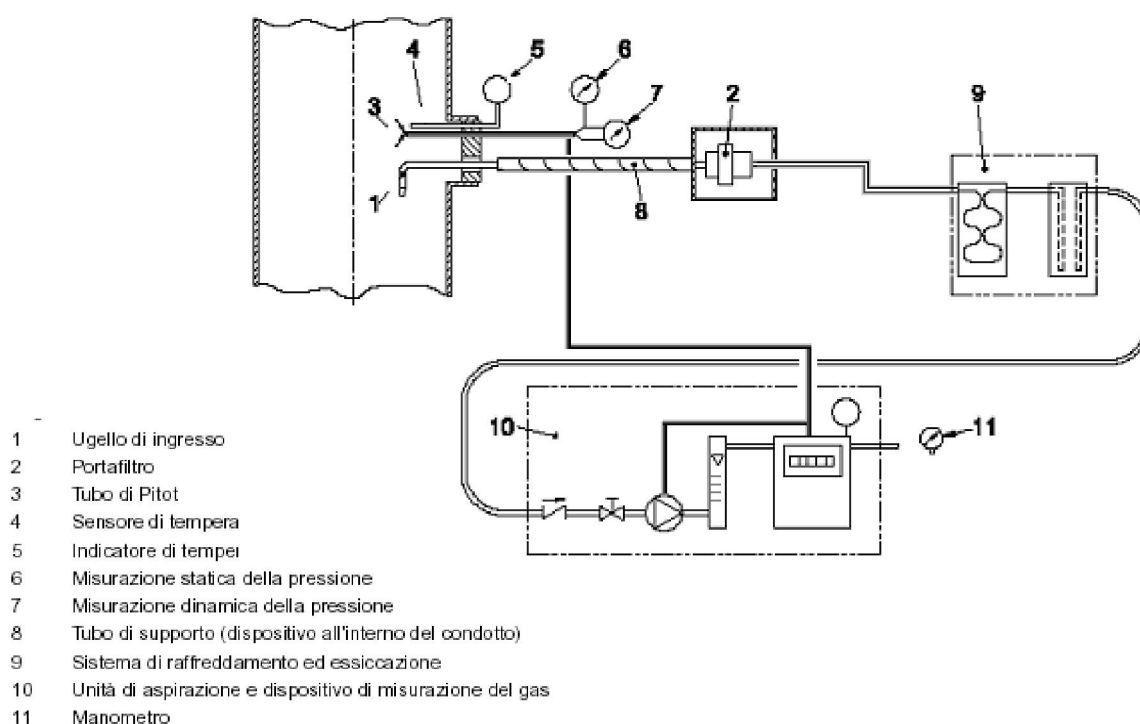
Riferimenti alle metodiche ufficiali

- **Determinazione di velocità, temperatura e pressione in flussi gassosi convogliati mediante l'impiego del tubo di Pitot:** metodo UNI 10169:2001 - determinazione manuale
- **Determinazione di umidità:** metodo UNI EN 14790:2006 – determinazione manuale previa condensazione/adsorbimento
- **Determinazione del tenore di ossigeno:** metodo UNI EN 14789:2006 – determinazione mediante analizzatore paramagnetico
- **Determinazione della concentrazione delle polveri totali in flussi gassosi convogliati:** metodo UNI EN 13284-1:2003 – determinazione gravimetrica
- **Determinazione della concentrazione degli ossidi di azoto espressi come NO₂:** metodo UNI EN 14792:2006 – determinazione mediante analizzatore CLD
- **Determinazione della concentrazione del monossido di carbonio:** metodo UNI EN 15058:2006 – determinazione mediante analizzatore NDIR
- **Determinazione della concentrazione di biossido di zolfo:** metodo UNI EN 14791:2006 – determinazione manuale

Polveri

La determinazione delle polveri totali è stata effettuata in accordo con il metodo UNI EN 13284:2003, utilizzando un sistema filtrante opportunamente riscaldato per mantenere il filtro ad una temperatura più alta del punto di rugiada. Il mantenimento dell'isocinetismo viene garantito da misure puntuali di velocità effettuate a camino e dal sistema di gestione elettronico della portata di campionamento integrata nella pompa di prelievo.

Prima dell'ingresso del gas alla pompa viene introdotto un opportuno sistema di abbattimento della condensa mantenuta a bassa temperatura.



Gas permanenti

Lo strumento utilizzato come sistema di riferimento per la misura della concentrazione dei gas è uno strumento multiparametrico che utilizza gli stessi principi di misurazione adottati nei CEMS permanenti. Questi includono NDIR (pneumatico) per quanto riguarda l'analisi di CO e SO₂, NDIR (pirosensore) per la CO₂, la chemiluminescenza (CLD modulazione a flusso incrociato) per la determinazione degli NO_x e un sensore paramagnetico per le misure di O₂.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Modello	PG-350 SRM
Componenti misurabili	NO _x /SO ₂ /CO/CO ₂ /O ₂
Principio di analisi	NO _x : Chemiluminescenza (CLD) SO ₂ /CO/CO ₂ : Infrarosso non dispersivo (NDIR) O ₂ : Paramagnetico
Campi di misura	NO _x : 0-25/50/100/250/500/1000/2500 ppm SO ₂ : 0-50/100/200/500 ppm CO: 0-60/100/200/500/1000 ppm CO ₂ : 0-10/20/30% O ₂ : 0-10/25%
Ripetibilità	± 0,5% del fondo scala (NO _x : ≥ 100 ppm range/ CO: ≥ 1000 ppm range) ± 1% del fondo scala
Linearità	± 2% del fondo scala
Deriva	± 1% del fondo scala/giorno (SO ₂ : ± 2% del fondo scala/giorno)

Il sistema di campionamento consiste in una sonda dotata di filtro per il particolato, un collettore di condensa, una pompa di campionamento, un refrigeratore elettronico per la rimozione dell'acqua, una valvola a solenoide per l'autodrenaggio, un convertitore degli NO_x in NO e uno scrubber dedicato alla rimozione dell'ozono generatosi internamente allo strumento durante le misure.

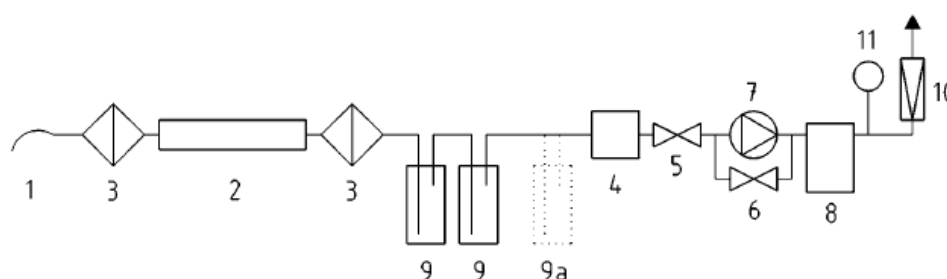
In Allegato 1 vengono riportati i certificati delle miscele di gas standard utilizzate per la taratura dello strumento.

Biossido di zolfo

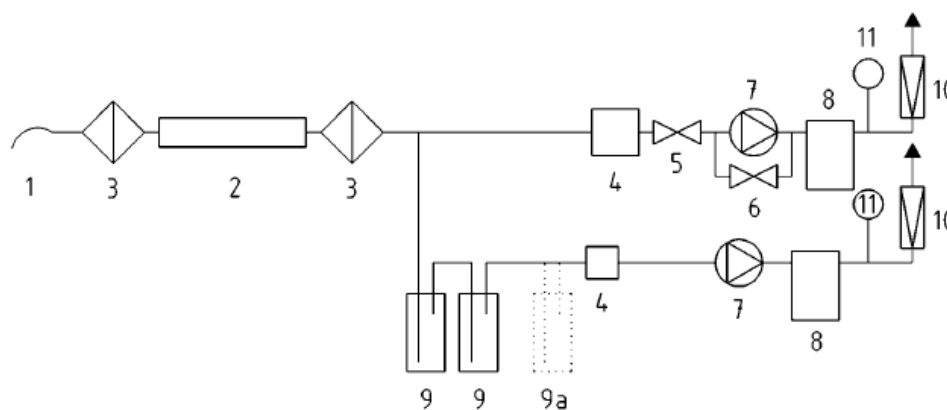
La determinazione degli ossidi di zolfo è effettuata secondo il metodo UNI EN 14791:2006. Il gas prelevato viene detratto della parte solida mediante filtrazione del particolato a temperatura controllata e campionato in linea su soluzione di assorbimento specifica ossidante.

La determinazione degli anioni risultanti viene di seguito effettuata in laboratorio mediante IC.

Si riporta la linea di campionamento estratta dal metodo



a) Main-stream sampling



b) Side-stream sampling

Key

- | | |
|---|---|
| 1 Nozzle | 7 Pump |
| 2 Probe | 8 Gas volume meter |
| 3 Filter (either behind or in front of the probe) | 9 Absorber |
| 4 Dryer cartridge | 9a Safety bottle (trap) |
| 5 Valve | 10 Gas flow meter |
| 6 By-pass valve | 11 Temperature and pressure measurement |

4. Impianto oggetto di valutazione AST

Il punto di emissione E1 del sito di Porto Torres si trova all'interno dell'area produttiva ed è relativo all'emissioni della Centrale Termoelettrica lato Nord, alimentata a olio combustibile

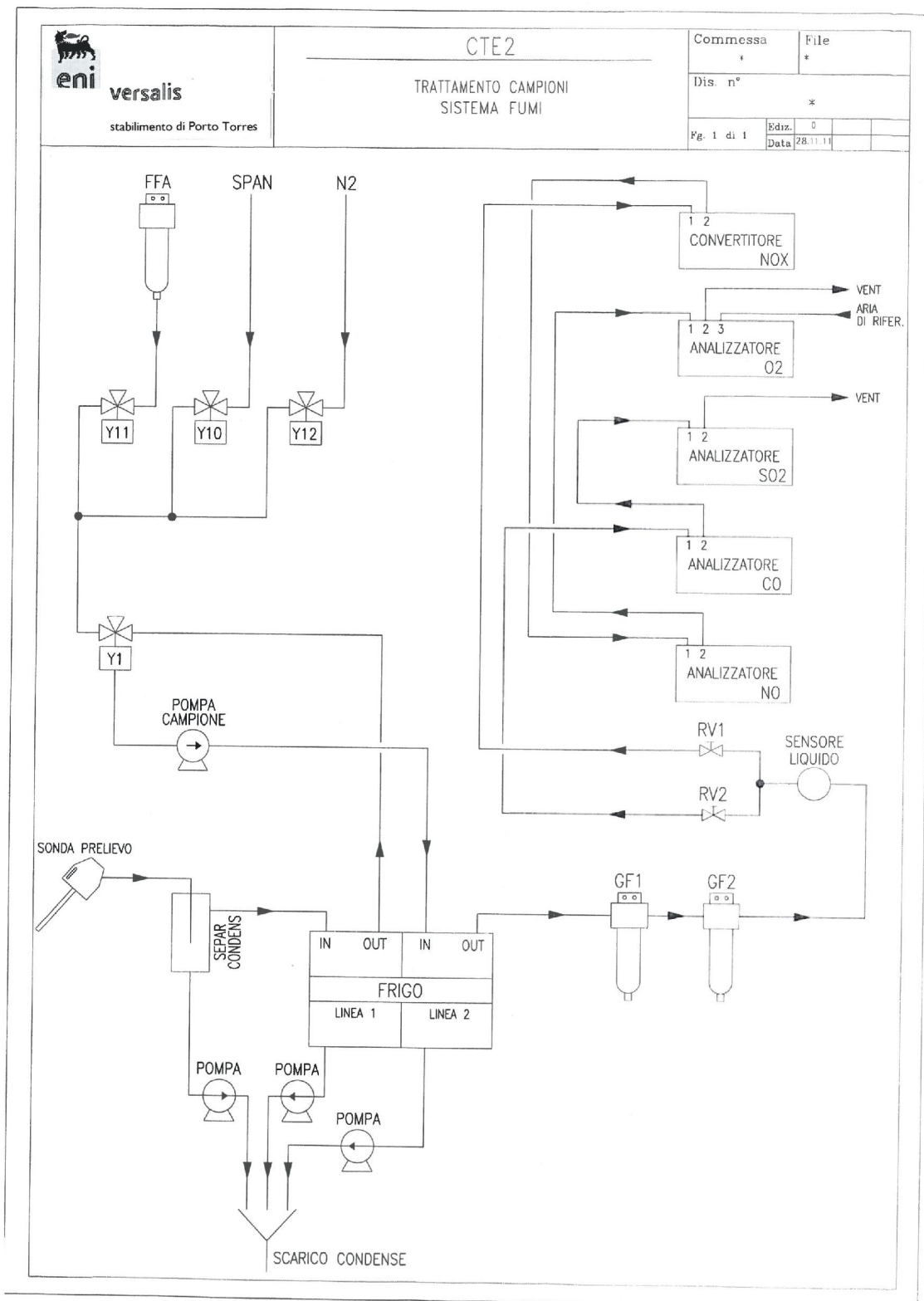
Caratteristiche punto di emissione

Camino E1	
Descrizione dell'emissione esaminata	Emissione finale E1 Nord
Geometria	Circolare
Diametro	4,68 m

Caratteristiche analizzatori installati

Tipologia	Marca	Modello	Serie Number	Tecnica misura	Fondo Scala
Cabina AMS	Siemens	M52033-A1677	H5-453	/	/
Analizzatore O ₂	Siemens	Oxymat 6E 7MB2021-0FA00-1DB1	N1CD362	Paramagnetismo	25%
Analizzatore NO	Siemens	Oxymat 6E 7MB2121-0PF21-1AA4-Z	N1F6309	Infrarosso	0-300 mg/m ³ 0-3000mg/m ³
Analizzatore SO ₂	Siemens	Oxymat 6E 7MB2121-0ND20-1AA4-Z	N1D9750	Infrarosso	0-300 mg/m ³ 0-3000mg/m ³
Analizzatore CO	Siemens	Oxymat 6E 7MB2121-0XD21-0AA4-Z	N1F4252	Infrarosso	0-50 mg/m ³ 0-1000mg/m ³

In allegato 2 sono riportati i dati di conduzione dell'impianto nei giorni delle misurazioni forniti direttamente dalla Committenza.



5. Prova funzionale

Preliminarmente alle misure sono state eseguite le verifiche relative alle prove funzionali come illustrato nell'Appendice A della norma UNI EN 14181:2015.

Tali prove sono finalizzate ad accertare la corretta installazione delle principali apparecchiature ed il corretto funzionamento delle stesse.

Nello specifico si tratta di:

- ✓ Verifica documentale e verifica visiva del buono stato, della gestione e della manutenzione del sistema di campionamento e analisi
- ✓ Verifica della tenuta della linea di trasporto del campione dal punto di prelievo all'analizzatore
- ✓ Verifica del tempo di risposta della strumentazione

Le prove sopra descritte sono state eseguite in data 11/01/2018

PROVA FUNZIONALE - (UNI EN 14181:2015)				
DESCRIZIONE ATTIVITA'	QAL2		AST	
	AMS estrattivo	AMS non estrattivo	AMS estrattivo	AMS non estrattivo
Allineamento e pulizia		X		X
Sistema di campionamento	X		X	
Documentazione e registrazioni	X	X	X	X
Attitudine al servizio	X	X	X	X
Prova di tenuta	X		X	
Controllo dello zero e dello span	X	X	X	X
Linearità	x	x	X	X
Interferenze	x	x	X	X
Deriva dello zero e dello span (QAL3)(audit)	x	x	X	X
Tempo di risposta	X	X	X	X
Rapporto	X	X	X	X

Si riportano gli esiti per le singole fasi della prova.

Allineamento e pulizia	A cura del gestore
-------------------------------	--------------------

Sistema di campionamento	Applicabile
Sonda di campionamento	Sonda di prelievo, provvista di filtro per separazione del particolato, inserita a circa 56 metri d'altezza da p.c. all'interno del camino E1-Nord. Essa è collegata, tramite ogiva, ad un tubo flessibile riscaldato che permette di trasportare il gas fino all'AMS di tipo estrattivo
Sistemi di condizionamento dei gas	
Pompe	
Tutti i collegamenti	
Linee di campionamento	
Alimentazione	
Filtri	
Esito	Positivo - Non si evidenziano difetti visibili

Documentazione e registrazioni	A cura del gestore
Schema dell'AMS	Conservati a cura del gestore presso l'impianto
Tutti i manuali (di manutenzione, di utilizzo, ecc.)	
Registri per documentare i possibili malfunzionamenti e le azioni intraprese	
Rapporti di assistenza	
Documentazione QAL3, comprese le azioni intraprese come risultato di situazioni fuori dal controllo	
Procedure del sistema di gestione per manutenzione AMS	
Procedure del sistema di gestione per taratura AMS	
Procedure del sistema di gestione per la formazione	
Registrazioni della formazione e addestramento	
Registrazione programmi di manutenzione	

Attitudine al servizio	A cura del gestore
Ambiente di lavoro sicuro e pulito con spazio sufficiente e protezioni contro le intemperie	Verificati gli ambienti di lavoro e gli accessi AMS
Accesso semplice e sicuro all'AMS	
Forniture adeguate di materiali di riferimento, strumenti e parti di ricambio	
Esito	Positivo – L'ambiente di lavoro appare sicuro e pulito con spazio sufficiente ed è protetto dagli agenti atmosferici

Prova di tenuta della linea	Applicabile
Data verifica	11/01/2018
Esito	Positivo

Zero/Span Check	A cura del gestore
Esito	Positivo – In impianto sono presenti i materiali di riferimento standard utilizzati per i test di controllo periodici

Tempo di risposta		Applicabile – Test eseguiti tramite GAS standard certificati e con l'utilizzo di diluitore gas certificato
Gas oggetto di test	Tempo di percorrenza linea di prelievo (s)	Tempo di risposta analizzatore, lettura > 80% del valore dello SPAN inserito (s)
CO	65	110
NO	65	115
SO ₂	65	125
O ₂	65	110

Verifica della tenuta della linea di trasporto del campione dal punto di prelievo all'analizzatore

La linea di campionamento è stata verificata ed è a tenuta.

E' stata calcolata la percentuale di perdite misurando la concentrazione di gas standard in modalità "IN" (inserimento standard diretto all'analizzatore) e modalità "LIN" (inserimento standard a monte della sonda di prelievo).

Nel dettaglio, il test è stato eseguito con azoto, inserito in modalità "IN" e "LIN".

La verifica è stata eseguita su tutti gli analizzatori presenti in cabina, verificando così che in nessuno dei canali dell'analizzatore ci siano perdite, con ingresso di gas esterni a quelli del camino. La percentuale di perdite è stata poi calcolata in riferimento all'analizzatore di ossigeno, mediando il dato di 3 prove.

Sotto i risultati ottenuti.

Tipo analizzatore	Lettura azoto modalità IN	Lettura azoto modalità LIN	u.m.
Ossigeno	-0,049	-0,049	%v/v
Monossido di carbonio	0,368	0,368	mg/m3
Diossido di zolfo	0,481	0,481	mg/m3
Ossidi di azoto	0,092	0,092	mg/m3

Calcolo percentuale perdite

TEST 1: $[(\% \text{ O}_2 \text{ lettura LIN}) - (\% \text{ O}_2 \text{ lettura IN})] = [(-0,049) - (-0,049)] = 0,000\% \text{ v/v O}_2$

TEST 2: $[(-0,048) - (-0,049)] = 0,001\% \text{ v/v O}_2$

TEST 3: $[(-0,048) - (-0,049)] = 0,001\% \text{ v/v O}_2$

Media sui 3 test: $(0,000 + 0,001 + 0,001)/3 = 0,001 \% \text{ v/v O}_2$

La linea di campionamento ed i canali di analisi in cabina risultano a tenuta.

Verifica dell'efficienza del convertitore - EN 14792:2005 All.B

Unitamente alle verifiche per la determinazione della AST sono state eseguite delle verifiche strumentali per la valutazione dell'efficienza del convertitore degli ossidi di azoto installato sullo SME.

Per la verifica sono state eseguite varie letture di gas standard contenente una concentrazione nota di NO₂, facendo passare la miscela all'interno del sistema di monitoraggio, con il convertitore degli ossidi di azoto in funzione. La stima dell'efficienza è stata eseguita secondo la seguente equazione:

$$Eff\% = \frac{ConcATTESA}{ConcLETTA} \geq 0,95$$

Dove:

ConcATTESA: la concentrazione dello standard utilizzato nella miscela espresso come NO

ConcLETTA: la concentrazione di NO letta con il convertitore NO/NO₂ in funzione

Per la sezione analizzata la verifica ha dato esito positivo (>98%)

Si riportano in allegato i certificati degli standard utilizzati.

6. Risultati delle prove

Vengono di seguito presentati i risultati ottenuti dalle prove effettuate; per ogni parametro sono inserite due schede, nelle quali vengono riportati i valori misurati dal sistema di riferimento in parallelo con quelli misurati dall'analizzatore in continuo (prima scheda) ed i risultati del test di variabilità e del test di validità della funzione di taratura (seconda scheda).

Il test di variabilità è stato condotto considerando, nel calcolo dello scarto tipo σ_0 , un'incertezza dell'AMS pari al 30% per le Polveri, al 20% per NO_x e SO_2 .

Le funzioni di taratura utilizzate per le valutazioni statistiche sono quelle desunte dalla valutazione QAL2 eseguita dal nostro laboratorio negli anni precedenti sotto riportate.

Parametro	Funzione di taratura	Rif. Relazione
Polveri	$\hat{y}_i = 0,64x_i + 0,08$	SR: PT17SR0000490 del 06/12/2017
NO_x	$\hat{y}_i = 1,04x_i$	SR: PT16SR0000171 del 03/06/2016
SO_2	$\hat{y}_i = 0,90x_i + 0,45$	SR: PT17SR0000201 del 30/05/2017
CO	$\hat{y}_i = 1,01x_i + 0,08$	SR: PT17SR0000201 del 30/05/2017

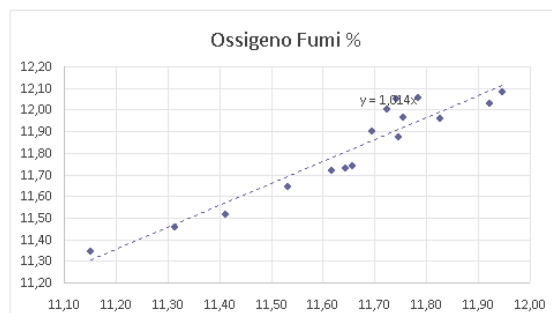
Ai sensi dell'Autorizzazione Integrata Ambientale D.M. 0000182 del 03/07/2014 rilasciata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, per valori limite sono stati utilizzati i dati di:

- ✓ Polveri: 25 mg/Nmc (limite giornaliero) – Rif. gas secco e all'ossigeno del 3%
- ✓ Ossido di azoto (come NO_x): 350 mg/Nmc (limite giornaliero) – Rif. gas secco e all'ossigeno del 3%
- ✓ Ossido di zolfo: 250 mg/Nmc (limite giornaliero) – Rif. gas secco e all'ossigeno del 3%
- ✓ Monossido di carbonio: 50 mg/Nmc (limite giornaliero) – Rif. gas secco e all'ossigeno del 3%

Verifica funzione di taratura parametro ausiliare

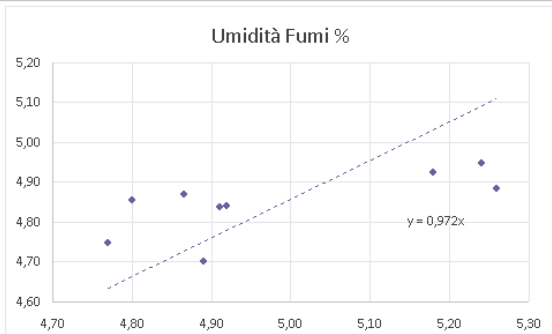
Parametro Ossigeno

data	ora	ora	Ossigeno Fumi SRM %	Ossigeno Fumi AMS %
15/01/2018	11.15	12.15	11,34	11,15
15/01/2018	12.15	13.15	11,88	11,75
15/01/2018	13.15	14.15	12,03	11,92
15/01/2018	14.15	15.15	12,08	11,95
15/01/2018	15.15	16.15	11,96	11,83
16/01/2018	10.00	11.00	11,46	11,31
16/01/2018	11.00	12.00	11,52	11,41
16/01/2018	12.00	13.00	11,73	11,64
16/01/2018	13.00	14.00	11,74	11,66
16/01/2018	14.00	15.00	11,72	11,62
16/01/2018	15.00	16.00	11,64	11,53
17/01/2018	10.00	11.00	11,97	11,76
17/01/2018	11.00	12.00	11,90	11,70
17/01/2018	12.00	13.00	12,06	11,78
17/01/2018	13.00	14.00	12,00	11,72
17/01/2018	14.00	15.00	12,05	11,74



Parametro Umidità

data	ora	ora	Umidità Fumi SRM %	Umidità Fumi AMS %
18/01/2018	9.30	10.30	4,84	4,92
18/01/2018	10.35	11.35	4,84	4,91
18/01/2018	11.40	12.40	4,75	4,77
18/01/2018	13.00	14.00	4,87	4,87
18/01/2018	14.05	15.05	4,70	4,89
18/01/2018	15.10	16.10	4,85	4,80
19/01/2018	8.00	9.00	4,93	5,18
19/01/2018	9.05	10.05	4,88	5,26
19/01/2018	10.10	11.10	4,95	5,24



SCHEDE DI VALUTAZIONE

ANALIZZATORE POLVERI

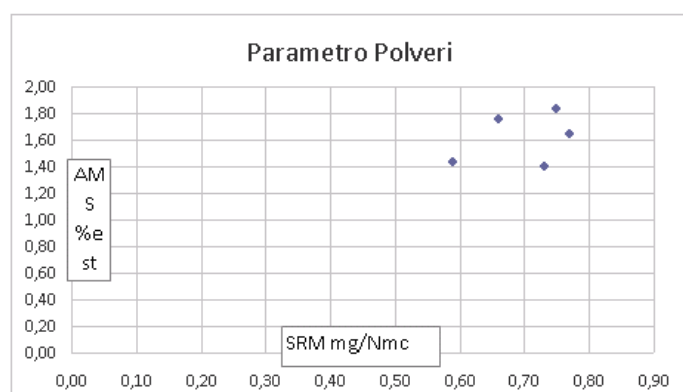
Scheda 1

Parameter	Polveri
AMS Method	Opacimetria
Offset for AMS	0 mg/m3
Full Scale of AMS	-
SRM Method	UNI EN 13284-1:2003
Emission Limit Value (ELV) for standard conditions (273K, 101.3 kPa, dry gas)	25
Demands to percentage related to ELV	30%
Conditions of AMS Signal (& SRM value)	%est
Reference Conditions O2 (%)	3
Time	Time reported in SOLAR time

Sample Number	Date	Time from	Time to	SRM value y_i	AMS Signal x_i
	dd/mm/yyyy	hh:mm	hh:mm	mg/Nm-3	%est
1	18/01/2018	9.30	10.30	0,73	1,40
2	18/01/2018	10.35	11.35	0,77	1,65
3	18/01/2018	11.40	12.40	0,75	1,84
4	18/01/2018	13.00	14.00	0,66	1,75
5	18/01/2018	14.05	15.05	0,59	1,44
Mean				0,70	1,61

Valutazione Outliers	
Di rapporto dati SRM e AMS	Outliers
0,52	-
0,47	-
0,41	-
0,38	-
0,41	-

0,44	media Dm
0,06	dev st Di
0,26	Dm-3dev.st
0,61	Dm+3dev.st



ANALIZZATORE POLVERI

Scheda 2

Here the calibration function determined from QAL2 testing, the values recorded from the AMS had been subjected to this calibration function. Therefore, for the purposes of this Annual Surveillance Test, the AMS operation can be described by:

$$y_i = 0,64 x_i + 0,03$$

Valid Calibration Range = 0 to 8,31 mgm⁻³
 Emission Limit Value = 25 mgm⁻³
 uncertainty laid down by the authorities = 30% of ELV
 Uncertainty laid down by the authorities is 30% % of the ELV and as a 95% Confidence Interval 3,03 mgm⁻³
 Five parallel measurements using the SRM were taken over one day, with the monitoring spread over that day. The results are shown in Table

The calibrated AMS values are then calculated by using the calibration function on the obtained AMS measured signals. The calibration function was determined in the previous QAL2 test, and it is described by:

$$y_i = 0,64 x_i + 0,03$$

Using the calibration function on the AMS measured signals the results listed in Table AST2 are obtained:

Table AST2

Number	SRM Value at standard conditions (not corrected by D ₂)	AMS Signal	AMS Measured Value	AMS Moisture Content	AMS Pressure	AMS Temperature	AMS O ₂ content in dry flue gas	SRM O ₂ content in dry flue gas	SRM Value at standard conditions	AMS calibrated value at standard conditions	Difference	Squared Difference
<i>i</i>	$y_{i,SR}$ mgNm ⁻³	x_i %vol	$y_{i,SR}$ mgNm ⁻³	h_i %Vol	p_i mbar	T_i °C	o_i %Vol	o_i %Vol	$y_{i,SR}$ mgNm ⁻³	$y_{i,SR}$ mgNm ⁻³	$\Delta_i = y_i - y_{i,SR}$ mgNm ⁻³	$(D_i - D)^2$
1	0,73	1,40	0,97	4,92	1017,32	82,41	11,39	11,39	1,37	2,48	-1,12	0,23
2	0,77	1,65	1,13	4,91	1017,48	82,94	11,51	11,50	1,46	2,93	-1,47	0,02
3	0,75	1,84	1,25	4,77	1017,00	83,73	11,92	11,92	1,49	3,40	-1,91	0,10
4	0,56	1,75	1,20	4,87	1016,27	84,25	11,86	11,79	1,29	3,25	-1,96	0,13
5	0,59	1,44	1,00	4,99	1015,64	84,25	11,77	11,70	1,14	2,89	-1,53	0,00
Sum											-7,99	0,48
Average											-1,60	

Calculation of the Variability

The variability is calculated according to the following equation

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

where

$$D_i = y_i - \hat{y}_i$$

$$\bar{D} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N D_i$$

Using the values from Table AST2

$$\sigma_D = 0,35 \text{ mg m}^{-3}$$

According to UNI EN 14181, the variability is accepted if

$$\sigma_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v$$

σ_D = the standard deviation of the D_i

σ_0 = the uncertainty laid down by the authorities

k_v = the test parameter

For five measurements the kv value is 0.9161. The test for variability then yields:

$$\sigma_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v$$

Variability	Test for variability (required Value)
0,35	5,26

The variability of the AMS is accepted

Finally the calibration of the AMS is accepted if:

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

In this case, the student t-value for four degrees of freedom and a Confidence Interval of 95% (one-sided) is equal to 2.132. The inequality above then yields:

Mean	Test of Calibration (required value)
1,60	4,16

The calibration function is VALID

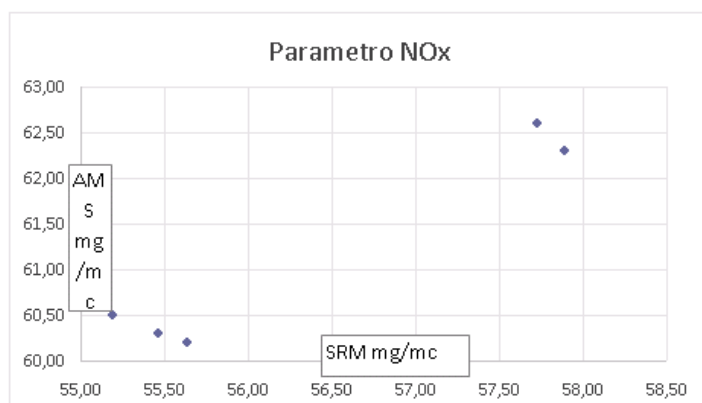
ANALIZZATORE NO_x

Scheda 1

Parameter	NO _x
AMS Method	CLD
Offset for AMS	0 mg/m ³
Full Scale of AMS	-
SRM Method	UNI EN 14792:2006
Emission Limit Value (ELV) for standard conditions (273K, 101.3 kPa, dry gas)	350
Demands to percentage related to ELV	20%
Conditions of AMS Signal (& SRM value)	mg/mc
Reference Conditions O ₂ (%)	3
Time	Time reported in SOLAR time

Sample Number	Date	Time	Time	SRM value	AMS Signal
		from	to	y _i	x _i
	dd/mm/yyyy	hh:mm	hh:mm	mg/m-3	mg/m-3
1	16/01/2018	10.00	11.00	57,73	62,60
2	16/01/2018	11.00	12.00	57,89	62,30
3	16/01/2018	12.00	13.00	55,63	60,20
4	16/01/2018	13.00	14.00	55,46	60,30
5	16/01/2018	14.00	15.00	55,19	60,50
Mean				56,38	61,18

Valutazione Outliers	
Di differenza dati SRM e AMS	Outliers
-4,87	-
-4,41	-
-4,57	-
-4,84	-
-5,31	-



-4,80	media Dm
0,35	dev st Di
-5,83	Dm-3dev.st
-3,76	Dm+3dev.st

ANALIZZATORE NO_x Scheda 2

Here the calibration function determined from QAL2 testing, the values recorded from the AMS had been subjected to this calibration function
 Therefore, for the purposes of this Annual Surveillance Test, the AMS operation can be described by

$$y_i = 1,04 x_i + 0,00$$

Valid Calibration Range = 0 to 119,62 mgm⁻³
 Emission Limit Value= 350 mgm⁻³
 uncertainty laid down by the authorities= 20 % of ELV
 Uncertainty laid down by the authorities is 20 % of the ELV and as a 95% Confidence Interval 35,71 mgm⁻³
 Five parallel measurements using the SRM were taken over one day, with the monitoring spread over that day. The results are shown in Table

The calibrated AMS values are then calculated by using the calibration function on the obtained AMS measured signals. The calibration function was determined in the previous QAL2 test, and it is described by:

$$y_i = 1,04 x_i + 0$$

Using the calibration function on the AMS measured signals the results listed in Table AST2 are obtained:

Table AST2

Number	SRM Value at standard conditions (not corrected by 02)	SRM Value at standard conditions	AMS calibrated value	AMS calibrated value at standard conditions	Difference	Squared Difference
<i>i</i>	$y_{i,z}$ mgm ⁻³	$y_{i,z}$ mgm ⁻³	$y_{i,z}$ mgm ⁻³	$y_{i,z}$ mgm ⁻³	$D_i = y - y$ mgm ⁻³	$(D_i - \bar{D})^2$
1	57,73	108,88	65,10	120,97	-12,10	0,25
2	57,89	109,88	64,79	121,64	-11,76	0,70
3	55,63	107,99	62,61	120,45	-12,46	0,02
4	55,46	107,81	62,71	120,81	-13,00	0,17
5	55,19	107,05	62,92	120,70	-13,65	1,12
Sum					-62,97	2,25
Average					-12,59	

Calculation of the Variability

The variability is calculated according to the following equation

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

where $D_i = y_i - \hat{y}_i$

$$\bar{D} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N D_i$$

Using the values from Table AST2

$$\sigma_D = 0,75 \text{ mg m}^{-3}$$

According to UNI EN 14181, the variability is accepted if:

$$\sigma_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v$$

σ_D = the standard deviation of the D_i

σ_0 = the uncertainty laid down by the authorities

k_v = the test parameter

For five measurements the kv value is 0.9161. The test for variability then yields:

$$\sigma_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v$$

Variability	Test for variability (required Value)
0,75	49,08

The variability of the AMS is accepted

Finally the calibration of the AMS is accepted if:

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

In this case, the student t-value for four degrees of freedom and a Confidence Interval of 95% (one-sided) is equal to 2,132. The inequality above then yields:

Mean	Test of Calibration (required value)
12,59	36,43

The calibration function is VALID

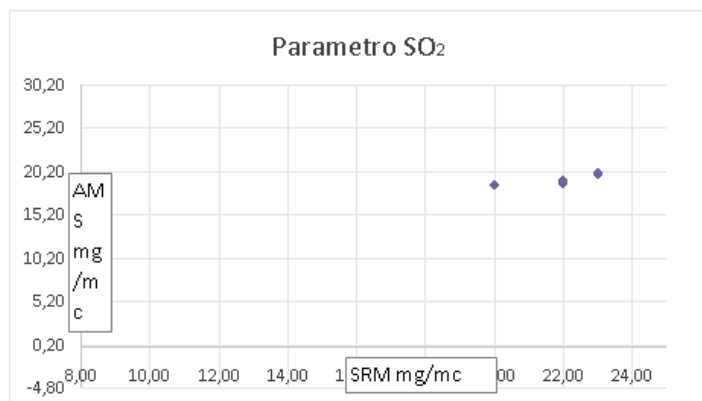
ANALIZZATORE SO₂

Scheda 1

Parameter	SO ₂
AMS Method	NDIR
Offset for AMS	0 mg/m ³
Full Scale of AMS	-
SRM Method	UNI EN 14791:2006
Emission Limit Value (ELV) for standard conditions (273K, 101.3 kPa, dry gas)	250
Demands to percentage related to ELV	20%
Conditions of AMS Signal (& SRM value)	mg/mc
Reference Conditions O ₂ (%)	3
Time	Time reported in SOLAR time

Sample Number	Date	Time	Time	SRM value	AMS Signal
		from	to	y _i	x _i
	dd/mm/yyyy	hh:mm	hh:mm	mg/m-3	mg/m-3
1	16/01/2018	10.55	11.55	23,00	19,75
2	16/01/2018	12.00	13.00	22,00	18,85
3	16/01/2018	13.05	14.05	20,00	18,62
4	16/01/2018	14.10	15.10	22,00	19,13
5	16/01/2018	15.20	16.20	23,00	20,03
Mean				22,00	19,28

Valutazione Outliers	
Di differenza dati SRM e AMS	Outliers
-3,25	-
-3,15	-
-1,38	-
-2,87	-
-2,97	-



-2,72	media Dm
0,77	dev st Di
-5,02	Dm-3dev.st
-0,43	Dm+3dev.st

ANALIZZATORE SO₂

Scheda 2

Here the calibration function determined from QAL2 testing, the values recorded from the AMS had been subjected to this calibration function
 Therefore, for the purposes of this Annual Surveillance Test, the AMS operation can be described by

$$y_i = 0,90 x_i + 0,45$$

Valid Calibration Range = 0 to 50 mgm⁻³
 Emission Limit Value = 250 mgm⁻³
 uncertainty laid down by the authorities = 20 % of ELV
 Uncertainty laid down by the authorities is 20 % of the ELV and as a 95% Confidence Interval 25,51 mgm⁻³
 Five parallel measurements using the SRM were taken over one day, with the monitoring spread over that day. The results are shown in Table

The calibrated AMS values are then calculated by using the calibration function on the obtained AMS measured signals. The calibration function was determined in the previous QAL2 test, and it is described by:

$$y_i = 0,9 x_i + 0,45$$

Using the calibration function on the AMS measured signals the results listed in Table AST2 are obtained:

Table AST2

Number	SRM Value at standard conditions (not corrected by 02)	SRM Value at standard conditions	AMS calibrated value	AMS calibrated value at standard conditions	Difference	Squared Difference
i	y _{SR} mgm ⁻³	y _{SR} mgm ⁻³	y _{AMS} mgm ⁻³	y _{AMS} mgm ⁻³	D _i = y - y mgm ⁻³	(D _i - D) ²
1	23,00	43,67	18,23	34,16	9,51	1,11
2	22,00	42,72	17,42	33,50	9,21	0,58
3	20,00	38,88	17,21	33,15	5,73	7,44
4	22,00	42,58	17,67	33,87	8,71	0,07
5	23,00	44,23	18,48	35,12	9,11	0,43
Sum					42,27	9,62
Average					8,45	

Calculation of the Variability

The variability is calculated according to the following equation

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

where

$$D_i = y_i - \bar{y}_i$$

$$\bar{D} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N D_i$$

Using the values from Table AST2

$$\sigma_D = 1,55 \text{ mg m}^{-3}$$

According to UNI EN 14181, the variability is accepted if:

$$\sigma_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v$$

σ_D = the standard deviation of the Di

σ_0 = the uncertainty laid down by the authorities

k_v = the test parameter

For five measurements the kv value is 0.9161. The test for variability then yields:

$$\sigma_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v$$

Variability	Test for variability (required Value)
1,55	35,05

The variability of the AMS is accepted

Finally the calibration of the AMS is accepted if:

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

In this case, the student t-value for four degrees of freedom and a Confidence Interval of 95% (one-sided) is equal to 2,132. The inequality above then yields:

Mean	Test of Calibration (required value)
8,45	26,99

The calibration function is VALID

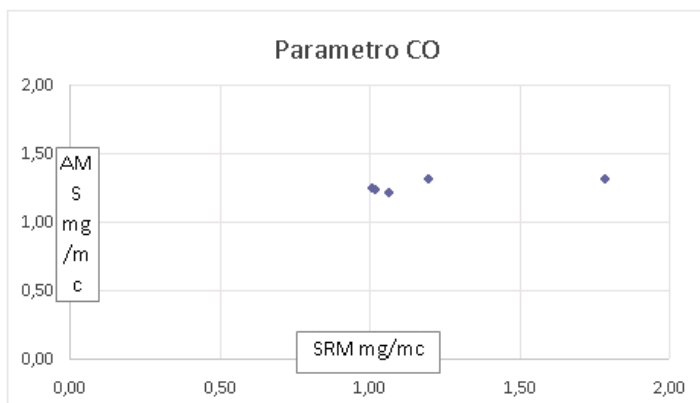
ANALIZZATORE CO

Scheda 1

Parameter	CO
AMS Method	NDIR
Offset for AMS	0 mg/m ³
Full Scale of AMS	-
SRM Method	UNI EN 15058:2006
Emission Limit Value (ELV) for standard conditions (273K, 101.3 kPa, dry gas)	50
Demands to percentage related to ELV	10%
Conditions of AMS Signal (& SRM value)	mg/mc
Reference Conditions O ₂ (%)	3
Time	Time reported in SOLAR time

Sample Number	Date	Time	Time	SRM value	AMS Signal
		from	to	y _i	x _i
	dd/mm/yyyy	hh:mm	hh:mm	mg/m-3	mg/m-3
1	16/01/2018	10.00	11.00	1,79	1,31
2	16/01/2018	11.00	12.00	1,20	1,31
3	16/01/2018	12.00	13.00	1,01	1,25
4	16/01/2018	13.00	14.00	1,07	1,21
5	16/01/2018	14.00	15.00	1,02	1,23
Mean				1,22	1,26

Valutazione Outliers	
Di differenza dati SRM e AMS	Outliers
0,48	-
-0,11	-
-0,23	-
-0,14	-
-0,21	-



-0,04	media Dm
0,30	dev st Di
-0,93	Dm-3dev.st
0,84	Dm+3dev.st

ANALIZZATORE CO

Scheda 2

Here the calibration function determined from QAL2 testing, the values recorded from the AMS had been subjected to this calibration function. Therefore, for the purposes of this Annual Surveillance Test, the AMS operation can be described by

$y_i =$	1,01	%	+	0,08
---------	------	---	---	------

Valid Calibration Range = 0 to 10 mgm^{-3}
 Emission Limit Value = 50 mgm^{-3}
 uncertainty laid down by the authorities = 10 % of ELV
 Uncertainty laid down by the authorities is 10 % of the ELV and as a 95% Confidence Interval 2,55 mgm^{-3}
 Five parallel measurements using the SRM were taken over one day, with the monitoring spread over that day. The results are shown in Table

The calibrated AMS values are then calculated by using the calibration function on the obtained AMS measured signals. The calibration function was determined in the previous QAL2 test, and it is described by:

$y_i =$	1,01	%	+	0,08
---------	------	---	---	------

Using the calibration function on the AMS measured signals the results listed in Table AST2 are obtained:

Table AST2

Number	SRM Value at standard conditions (not corrected by 02)	SRM Value at standard conditions	AMS calibrated value	AMS calibrated value at standard conditions	Difference	Squared Difference
i	$y_{i,SR} \text{ mgm}^{-3}$	$y_{i,SR} \text{ mgm}^{-3}$	$\hat{y}_{i,SR} \text{ mgm}^{-3}$	$\hat{y}_{i,SR} \text{ mgm}^{-3}$	$D_i = y - \hat{y} \text{ mgm}^{-3}$	$(D_i - \bar{D})^2$
1	1,79	3,37	1,40	2,61	0,76	1,01
2	1,20	2,28	1,40	2,63	-0,36	0,01
3	1,01	1,96	1,34	2,57	-0,61	0,14
4	1,07	2,07	1,30	2,51	-0,44	0,04
5	1,02	1,98	1,32	2,54	-0,56	0,10
Sum					-1,20	1,30
Average					-0,24	

Calculation of the Variability

The variability is calculated according to the following equation

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

where $D_i = y_i - \hat{y}_i$

$$\bar{D} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N D_i$$

Using the values from Table AST2

$$\sigma_D = 0,57 \text{ mg m}^{-3}$$

According to UNI EN 14181, the variability is accepted if:

$$\sigma_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v$$

σ_D = the standard deviation of the D_i

σ_0 = the uncertainty laid down by the authorities

k_v = the test parameter

For five measurements the kv value is 0,9161. The test for variability then yields:

$$\sigma_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v$$

Variability	0,57	≤	Test for variability (required Value)	3,51
-------------	------	---	---------------------------------------	------

The variability of the AMS is accepted

Finally the calibration of the AMS is accepted if:

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

In this case, the student t-value for four degrees of freedom and a Confidence Interval of 95% (one-sided) is equal to 2,132. The inequality above then yields:

Mean	0,24	≤	Test of Calibration (required value)	3,09
------	------	---	--------------------------------------	------

The calibration function is VALID

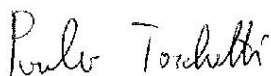
7. Conclusioni

Dalla disamina delle prove effettuate presso la sezione di monitoraggio del punto di emissione E1 ubicata presso il sito di Porto Torres (SS), è stato possibile verificare, per ogni parametro monitorato, la rispondenza ai test di variabilità e di validità della funzione di taratura precedentemente definita dalla procedura QAL2, così come definito dalla Norma UNI EN 14181:2015.

Per tutti i misurandi è stata verificata positivamente la rispondenza alla funzione di validità ed al test di variabilità precedentemente determinati.

Si ricorda che la Norma UNI EN 14181 prevede che debba essere eseguito un procedimento AST, per tutti i misurandi, almeno una volta ogni anno per ogni AMS o più frequentemente, se richiesto dalla legislazione o dall'autorità competente.

Redatto da
Ing. Paolo Tarchetti

Handwritten signature of Paolo Tarchetti in black ink.

Verificato da
Dott. Marco Bazzoni

Handwritten signature of Marco Bazzoni in black ink.

Approvato da
Dott. Mario Nerva

Handwritten signature of Mario Nerva in black ink.

Valutazione AST
UNI EN 14181:2015

ALLEGATO 1

Certificati di analisi
Gas standard di taratura

29/09/2016

Spett.le

THEOLAB SPA**VIA MILLELIRE SN-AGGL.INDINCUB. Z.I. MAR
07048 PORTO TORRES
SS**

Indirizzo di consegna	VIA MILLELIRE SN-AGGL.INDINCUB. Z.I. MARINELLA 07048 PORTO TORRES (SS)		
Certificato di analisi n.	3672	(28995 / 88754)	
Riferimento del cliente	OACVO1600001238		Data ordine cliente 20/09/2016
Tipo di miscela	MIX GSP B.TTE	Gas	Miscele Certificate

Certificato di analisi

Componenti	Richiesta	Valore certificato	Incertezza estesa
AZOTO	Resto	Resto	
OSSIGENO	= 20,00 %mol	= 19,99 %mol	0,20 %mol

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. **LAB14-RG** Codice per preparazione **ISO 6142** Codice per analisi **ISO 6143**

Riferibilità **La catena di riferibilità ha inizio dai pesi utilizzati per la taratura (Certificati di Taratura LAT086 n° 143/2014; 144/2014; e Certificato di Taratura LAT117 n° 1484/12)**

Note

Analista	Luca Giordana	Data analisi	29/09/2016
Garanzia di stabilità fino al	29/09/2019		
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)	5,1	Pressione b.la (bar abs)	135,00
		Contenuto b.la.	0,70 m3
Matricola	JL9208	Barcode	12183717
		Lotto	1600088754

Rivoira Gas S.r.l. - Il responsabile del laboratorio

Date : 15/05/17
Praxair Ref. Nr. : 372,345,001
Customer Ref. Nr : 1794 OS _ LINE 13

To : RIVOIRA GAS SRL(SPG)
STRADA TORINO 136

10034 CHIVASSO (TORINO)
ITALIE

Cylinder Number : 12156656

Cylinder Type : 10HAL
Valve Connection : N14 HPSS TD

Cylinder Pressure : 150.0 bara
Cylinder Content : 1500 Liter

Page 1/1

CERTIFICATE OF ANALYSIS : CALIBRATION MIXTURE

CERTIFIED GAS MIXTURE

COMPONENTS	REQUESTED		RESULTS		UNCERTAINTY (%)	
CARBON MONOXIDE	250.0	MG/NM3	258.2	MG/NM3	± 1	REL
NITRIC OXIDE	300.0	MG/NM3	310.2	MG/NM3	± 1	REL
SULPHUR DIOXIDE	300.0	MG/NM3	300.5	MG/NM3	± 1	REL
NITROGEN	BALANCE		BALANCE			

310.2 MG/NM3 NOX

ANALYST :

ALEX STEVENS

We guarantee the stability of the product until 17/05/20 as far as it has not received an improper treatment.

Remarks :


- Do not use/store below -20 °C or above +50°C.
- The reported uncertainty is based on the standard uncertainty multiplied with a coverage factor $k=2$ which corresponds to a confidence interval of approximately 95%.
- The reported results are traceable to (inter)national standards.
- The reported results are related to 0°C and 1013 mbar.

Valutazione AST

UNI EN 14181:2015

ALLEGATO 2

Dati conduzione
impianto

<div></div> <div>versalis</div> <div>STABILIMENTO DI PORTO TORRES</div>		RAPPORTO DI MARCIA GIORNALIERO										SAU-CTE			
		CALDAIA.....C14										DATA 16/01/18			
		DALLE h 06:00 DEL 16-01 ALLE h 06:00 DEL 17-01-18													
DENOMINAZIONE		06	08	10	12	14	16	18	20	22	24	02	04		
VAPORE	PORTATA (0-300)T/h	34	34	35	35	35	35	35	34	34	34	35	34		
	PRESSIONE USCITA SH (26-40)km/cm²	30	30	31	30	31	29	29	30	30	30	30	29		
	TEMP. USCITA SH (400-470)*°c	431	431	432	432	433	436	436	435	438	438	435	431		
	PRESS. CORPO CIL. (28-42)kg/cm²	31	31	32	32	31	29	30	30	30	30	31	30		
	TEMP. ENTRATA ATT. (400-460)*°c	364	362	364	363	364	366	366	366	367	369	366	364		
	TEMP. USCITA ATT. (420-460)*°c	364	364	364	363	364	366	366	366	367	369	366	364		
ACQUA	PORTATA ALIMENTO (0-300)t/h	34	34	35	35	20	20	20	18	18	18	20	18		
	TEMP. ENTRATA ECO 120-165)*°c	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141		
	TEMP. USCITA ECO (220-290)*°c	204	204	204	204	204	204	204	204	204	204	204	204		
	PORTATA ATTEMP. (0-22)t/h	/	/	/	/										
	POMPA ALIMENTO sigla	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67		
	PRESS. ASP. POMPA (2-5)kg/cm²	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1		
	PRESS. MAND. POMPA (40-80)kg/cm²	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62		
FOK	PORTATA (0,5-22)t/h	2.5	2.5	2.6	2.6	2.55	2.6	2.55	2.55	2.5	2.5	2.6	2.5		
	PRESS AI BRUCIATORI (3-9)kg/cm²	7.8	7.8	8	8	8.1	8.2	8.1	8.1	8	8	8.1	7.9		
	TEMPERATURA (100-130)*°c	130	130	130	130	131	127	130	131	130	132	128	125		
	BRUCIATORI (0-6) n°	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
	PIASTRINE sigla	3V	3V	3V	3V	3V	3V	3V	3V	3V	3V	3V	3V		
	D/P VAPORE ATOM. (0-5)kg/cm²	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2		
GAS	PORTATA PILOTI (10-120) Kg	19	19	19	19	18	18	19	19	19	19	19	19		
	PORTATA BRUCIATORI (100-3000) Kg														
	PRESS. AI BRUCIATORI (0,1-1,9)kg/cm²														
	BRUCIATORI (0-6) n°														
	PRESS. COLLETTORE (0-4)kg/cm²	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7		
	TEMPERATURA (35-65)*°c														
ARIA	PORTATA (40-320)t/h	51	51	53	53	55	53	53	54	53	53	53	52		
	TEMP. ENTRATA R/A (20-70)mmca	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35		
	TEMP. USCITA R/A (200-260)mmca	91	91	91	91	90	90	90	90	91	91	91	91		
	PRESS. ENTRATA R/A (20-600)mmca	3	3	4	4	4	4	5	6	6	7	6	7		
FUMI	PRESS. CAMERA DI COM. (20-600)mmca	5	5	6	6	2	3	4	4	10	10	10	10		
	PRESS. ENTRATA R/A (100-600)mmca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	PRESS. USCITA R/A (-10 +30)mmca	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150		
	TEMP. ENTRATA R/A (260-400)*°C	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162		
	TEMP. USCITA R/A (120-180)*°C	102	102	102	102	101	101	101	101	102	102	102	102		
	O2 (0,5-8)%	7	7	6.6	6.6	6.8	6.7	6.9	7	7.3	7.1	6.9	6.9		



versalis

STABILIMENTO DI PORTO TORRES

RAPPORTO DI MARCIA GIORNALIERO

CALDAIA.....C14.....

DALLE h 06:00 DEL 18-01 ALLE h 06:00 DEL 19-01-18

SAU-CTE

DATA 18-01-18

DENOMINAZIONE		06	08	10	12	14	16	18	20	22	24	02	04
VAPORE	PORTATA (0-300)T/h	36	35	36	36	34	32	32	33	33	33	33	33
	PRESSIONE USCITA SH (26-40)km/cm ²	29	30	29	31	30	28	29	28	29	29	29	29
	TEMP. USCITA SH (400-470)*c	433	434	434	442	442	433	432	431	431	431	433	433
	PRESS. CORPO CIL. (28-42)kg/cm ²	30	30	30	32	32	30	31	30	30	30	30	30
	TEMP. ENTRATA ATT. (400-460)*c	365	366	366	372	376	368	365	364	364	360	362	362
	TEMP. USCITA ATT. (420-460)*c	365	366	366	372	376	368	365	364	364	360	362	362
ACQUA	PORTATA ALIMENTO (0-300)t/h	16	18	17	19	18	17	18	17	33	33	33	33
	TEMP. ENTRATA ECO 120-165)*c	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141
	TEMP. USCITA ECO (220-290)*c	204	204	204	204	204	204	204	204	204	204	204	204
	PORTATA ATTEMP. (0-22)t/h	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	POMPA ALIMENTO sigla	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
	PRESS. ASP. POMPA (2-5)kg/cm ²	3.8	3.8	3.8	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	-	-
	PRESS. MAND. POMPA (40-80)kg/cm ²	62	62	62	62	61	62	62	62	62	62	-	-
FOK	PORTATA (0,5-22)t/h	2.6	2.65	2.65	2.7	2.55	2.35	2.35	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
	PRESS AI BRUCIATORI (3-9)kg/cm ²	8.18	8.18	8.18	7.9	7.4	7.4	7.5	7.5	7.5	7.6	7.6	7.6
	TEMPERATURA (100-130)*c	132	124	124	126	128	127	125	128	128	128	128	128
	BRUCIATORI (0-6) n°	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	PIASTRINE sigla	3V	3V	3V	3V	3V	3V	3V	3V	3V	3V	3V	3V
	D/P VAPORE ATOM. (0-5)kg/cm ²	5	5	5	5	5	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2
GAS	PORTATA PILOTI (10-120) Kg	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
	PORTATA BRUCIATORI (100-3000) Kg												
	PRESS. AI BRUCIATORI (0,1-1,9)kg/cm ²												
	BRUCIATORI (0-6) n°												
	PRESS. COLLETTORE (0-4)kg/cm ²	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
	TEMPERATURA (35-65)*c												
ARIA	PORTATA (40-320)t/h	55	55	55	59	54	53	52	52	52	52	52	52
	TEMP. ENTRATA R/A (20-70)mmca	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
	TEMP. USCITA R/A (200-260)mmca	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91
	PRESS. ENTRATA R/A (20-600)mmca	6	8	8	10	10	5	4	4	7	8	8	8
FUMI	PRESS. CAMERA DI COM. (20-600)mmca	6	8	7	9	9	9	9	8	5	5	6	6
	PRESS. ENTRATA R/A (100-600)mmca	0	0	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0
	PRESS. USCITA R/A (-10 +30)mmca	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150
	TEMP. ENTRATA R/A (260-400)*c	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162
	TEMP. USCITA R/A (120-180)*c	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102
	O2 (0,5-8)%	6.76	8.6	8.7	7.2	7.1	7.6	7.4	7.2	7	7	7	7