



SASOL

Augusta, 18/06/2021

Prot. 084/2021

Spett. **Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale**
protocollo.ispra@ispra.legalmail.it

e p.c. **MATTM - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare**
Direzione Generale valutazioni Ambientali
DVA - Div. IV
CRESS@pec.minambiente.it

ARPA Sicilia - S.T. Siracusa
arpa@pec.arpa.sicilia.it

Oggetto: *Stabilimento SASOL Italy SpA di Augusta - Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) rilasciata con Decreto DEC - 2010 - 001003 del 28/12/2010, D.M. 0054 del 03/02/2014, DM 00293 del 22/12/2015 e DM 00114 del 15/05/2017- **Trasmissione Relazione QAL2 Camino 3***

In relazione a quanto in oggetto, si trasmette la Relazione relativa alle attività QAL2 effettuate sul Camino 3 (sezione HF e Pacol 2), in accordo alla UNI EN 14181:15 ed alle Linee Guida ISPRA per gestori dei sistemi di monitoraggio SME 87/2013. Il documento contiene le curve di taratura calcolate a partire dalle misure in parallelo.

Il Gestore, in accordo a quanto previsto dalle Linee Guida: "Il Gestore può proporre, qualora la/e curve di taratura ottenute non siano significativamente diverse dalla curva nominale ($y=1*x+0$), di utilizzare tale curva; tale scelta va concordata con l'Ente di Controllo", "La curva di taratura calcolata e quella teorica possono definirsi equivalenti quando la differenza che deriva dall'adozione di tali curve sui valori normalmente misurati sia inferiore di almeno il 50% del valore limite di incertezza per il singolo composto misurato.") **e salvo diverso avviso dell'Ente di Controllo, intende adottare la curva di taratura $y=x$ per i parametri O_2 , NO_x , CO ed umidità.**

Restando a disposizione per eventuali chiarimenti in merito si porgono,

Distinti Saluti

Claudio Maniscalco



Allegati alla presente:

- Relazione QAL2 Camino 3;
- Relazioni laboratorio esterno.

Sasol Italy S.p.A.

Direzione e Uffici: Viale E. Forlanini, 23 - 20134 Milano MI - Italy
Tel.: +39 02 58 453 1 - Fax: +39 02 58 453 205
E-Mail: sasol.italy@it.sasol.com - www.sasol.com

Sede legale: Via Vittor Pisani, 20 - 20124 Milano MI
Cap. Soc. e € 22.600.000 i.v. - P. IVA IT 04758570826
C.F. e N. Registro Imprese Milano 00005450152 - R.E.A. MI 1659800
Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento di Sasol European Holdings Ltd



Responsible Care

OGGETTO:

**ASSICURAZIONE DELLA QUALITÀ
DI SISTEMI DI MISURAZIONE AUTOMATICI DI: O₂, CO E UMIDITÀ
UNI EN 14181:2015 (QAL2)**

LOCALITÀ:

**CAMINO 3
SASOL ITALY S.p.A. STABILIMENTO DI AUGUSTA (SR)**



COMMITTENTE:

**SASOL ITALY S.p.A. – STABILIMENTO DI
AUGUSTA (SR)**

INDIRIZZO:

**C.DA MARCELLINO
96011 AUGUSTA (SR)**

DATA INIZIO ATTIVITÀ:

08/03/2021

DATA FINE ATTIVITÀ:

12/04/2021

IL RESPONSABILE SETTORE ANALISI

DOTT. G. NOTO





Sistema di Gestione Qualità
UNI EN ISO 9001:2015
certificato RINA N° 17885/08/S

Sistema di Gestione Ambientale
UNI EN ISO 14001:2015
certificato RINA N° EMS-4731/S

Sistema di Gestione Salute
e Sicurezza sul lavoro
BS OHSAS 18001:2007
certificato RINA N° OHS-917



LAB N° 0378 L

Relazione Tecnica N. RT/039/21 del 12/04/2021

Pagina 2 di 32

INDICE

1.	INTRODUZIONE	3
2.	PREMESSA E SCOPO	4
3.	SCHEDA INFORMATIVA DEI PUNTI DI PRELIEVO	6
3.1.	DESCRIZIONE DELLA FASE DI PROCESSO E DELLE SUE CARATTERISTICHE	7
3.2.	DESCRIZIONE DELLE CONDIZIONI OPERATIVE DELL'IMPIANTO DURANTE I TEST	9
4.	TARATURA E CONVALIDA DEGLI SME (QAL2)	10
4.1.	PROVA FUNZIONALE	10
4.1.1.	<i>Sistema di campionamento</i>	10
4.1.2.	<i>Documentazione e registrazioni</i>	11
4.1.3.	<i>Prova di tenuta</i>	11
4.1.4.	<i>Controllo dello zero e dello span</i>	11
4.1.5.	<i>Linearità</i>	11
4.2.	MISURAZIONI PARALLELE CON UN METODO DI RIFERIMENTO STANDARD (SRM)	15
4.2.1.	<i>Definizione della funzione di taratura</i>	15
4.2.2.	<i>Validità della funzione di taratura</i>	17
4.2.3.	<i>Calcolo della variabilità</i>	18
4.2.4.	<i>Prova di variabilità</i>	19
5.	PRESENTAZIONE DEI RISULTATI	21
5.1.	PROVA DI LINEARITÀ ANALIZZATORE DI O ₂	21
5.2.	PROVA DI LINEARITÀ ANALIZZATORE DI CO	22
5.3.	MISURAZIONI PARALLELE CON UN SRM PER L'ANALIZZATORE DI O ₂	23
5.4.	MISURAZIONI PARALLELE CON UN SRM PER L'ANALIZZATORE DI CO	26
5.5.	MISURAZIONI PARALLELE CON UN SRM PER L'ANALIZZATORE DI UMIDITÀ	29
5.6.	PROVE DI LINEARITÀ	32
5.7.	PROVE DI VARIABILITÀ E VALIDITÀ DELLA FUNZIONE DI TARATURA	32

File firmato digitalmente



Sistema di Gestione Qualità
UNI EN ISO 9001:2015
certificato RINA N° 17885/08/S

Sistema di Gestione Ambientale
UNI EN ISO 14001:2015
certificato RINA N° EMS-4731/S

Sistema di Gestione Salute
e Sicurezza sul lavoro
BS OHSAS 18001:2007
certificato RINA N° OHS-917



LAB N° 0378 L

Relazione Tecnica N. RT/039/21 del 12/04/2021

Pagina 3 di 32

1. INTRODUZIONE

Il monitoraggio in continuo delle emissioni, effettuato mediante l'impiego dei Sistemi di Misura Automatici, di seguito indicati come SME, riveste un ruolo importante nella gestione degli impianti industriali, assicura nelle diverse fasi della vita di un impianto, un efficace monitoraggio in continuo finalizzato, per i parametri soggetti al controllo, alla verifica del rispetto delle concentrazioni limite delle sostanze emesse, prescritte dalle autorità preposte.

Una serie di norme tecniche di notevole importanza sono state introdotte per raggiungere una gestione moderna ed efficace, anche dal punto di vista ambientale, degli impianti industriali.

La norma Europea UNI EN 14181:2015, descrive le procedure di assicurazione della qualità degli SME per la misurazione delle emissioni in atmosfera, in grado di soddisfare i requisiti di incertezza forniti dalla legislazione o dalle autorità competenti. Specifica procedimenti per la taratura degli SME e per determinare la variabilità dei valori misurati da essi e procedimenti per mantenere e dimostrare la qualità richiesta dei risultati di misurazione durante il normale funzionamento degli SME, ed inoltre specifica procedimenti per le prove di sorveglianza annuali (AST).

Per assicurare la qualità degli SME sono definiti tre diversi livelli di assicurazione della qualità: QAL1, QAL2 e QAL3. Tali livelli definiscono:

- L'idoneità dello SME al proprio compito di misurazione;
- La convalida dopo l'installazione;
- Il controllo durante il funzionamento.

File firmato digitalmente

2. PREMESSA E SCOPO

Su incarico della Sasol Italy S.p.A. - Stabilimento di Augusta (SR), dal 08/03/2021 al 11/03/2021, la Società ECOCONTROL SUD S.r.l. di Priolo Gargallo (SR), ha effettuato le attività di verifica in campo degli SME, previste dalla Norma Europea UNI EN 14181:2015, in particolare è stata effettuata la "Taratura e Convalida (QAL2)" dei Sistemi di Misurazione Automatici installati presso il Camino N.3.

Sono state eseguite:

- ✓ Prove funzionali per dimostrare la corretta messa in servizio degli SME secondo quanto specificato nell'appendice A della norma.
- ✓ Determinazioni in parallelo con Sistemi di misura di riferimento (di seguito indicati con SRM) al fine di tarare e convalidare gli SME riportati nella seguente tabella:

PARAMETRO	METODO	PROVE ACCREDITATE DA ACCREDIA (numero di accreditamento 0378)
Ossigeno (O ₂)	UNI EN 14789:2017	SI
Monossido di Carbonio (CO)	UNI EN 15058:2017	SI
Vapore acqueo	UNI EN 14790:2017	SI

Tabella 1 – Parametri misurati e metodi

Per ogni taratura sono state eseguite misurazioni parallele con l'impianto in normale funzionamento. Tali misurazioni sono state suddivise uniformemente nei giorni di campionamento e distribuite tra mattino e pomeriggio e tutte entro un periodo di 4 settimane, come richiesto dalla norma.

Le caratteristiche degli analizzatori installati presso il Camino N.3, sottoposti a taratura e controllo sono di seguito riportati:



Sistema di Gestione Qualità
UNI EN ISO 9001:2015
certificato RINA N° 17885/08/S

Sistema di Gestione Ambientale
UNI EN ISO 14001:2015
certificato RINA N° EMS-4731/S

Sistema di Gestione Salute
e Sicurezza sul lavoro
BS OHSAS 18001:2007
certificato RINA N° OHS-917



LAB N° 0378 L

Relazione Tecnica N. RT/039/21 del 12/04/2021

Pagina 5 di 32

Parametro	Marca	Modello	Principio di misura	S/N Strumento	Range di misura
Ossigeno (Secco) (O ₂) (%)	Siemens	Oxymat 6	Paramagnetico	N1E4382	0-25
Ossigeno (Umido) (O ₂) (%)	ABB	Endura AZ20	Ossidi di zirconio	--	0-25
Monossido di carbonio (CO) (mg/m ³)	Siemens	Ultramat 6	Infrarosso	N1E4383	0-50

Tabella 2 – Caratteristiche SME

Le caratteristiche dell'analizzatore di proprietà della Ecocontrol Sud S.r.l. utilizzato per le misurazioni sono di seguito riportate:

Parametro misurato	Costruttore	Principio di misura	N° serie	Campi di misura
Ossigeno (O ₂)	Horiba	Paramagnetico	WFE0SWJR	0-5/10/25 % V
Monossido di carbonio (CO)	Horiba	Assorbimento NDIR	WFE0SWJR	0-200/500/1000/2000/5000 ppm

Tabella 3 – Caratteristiche analizzatore SRM

File firmato digitalmente



Sistema di Gestione Qualità
UNI EN ISO 9001:2015
certificato RINA N° 17885/08/S

Sistema di Gestione Ambientale
UNI EN ISO 14001:2015
certificato RINA N° EMS-4731/S

Sistema di Gestione Salute
e Sicurezza sul lavoro
BS OHSAS 18001:2007
certificato RINA N° OHS-917



LAB N° 0378 L

Relazione Tecnica N. RT/039/21 del 12/04/2021

Pagina 6 di 32

3. SCHEDA INFORMATIVA DEI PUNTI DI PRELIEVO¹

Vengono riportate, nella seguente tabella, le informazioni necessarie per descrivere il punto di prelievo e le condizioni di marcia dell'impianto:

Denominazione del punto di emissione	Camino N.3
Tipo di impianto	Pacol 2 HF
Frequenza di emissione	Continua
Durata di emissione (h/g)	24
Tipo di sorgente	Camino
Altezza del camino da quota terra	80 m
Altezza del punto di prelievo	60 m
Diametro interno del condotto emissivo	4,29 m
Caratteristiche costruttive del condotto	Circolare
Caratteristiche dimensionali e costruttive della sezione di prelievo relativamente al condotto emissivo	Sezione circolare di 14,455m ²
Descrizione dell'eventuale impianto di abbattimento	Assente
Direzione del flusso al punto di campionamento	Verticale

Tabella 4 – Scheda informativa dei punti di prelievo

¹ Informazioni fornite dalla Committente

File firmato digitalmente



Sistema di Gestione Qualità
UNI EN ISO 9001:2015
certificato RINA N° 17885/08/S

Sistema di Gestione Ambientale
UNI EN ISO 14001:2015
certificato RINA N° EMS-4731/S

Sistema di Gestione Salute
e Sicurezza sul lavoro
BS OHSAS 18001:2007
certificato RINA N° OHS-917



LAB N° 0378 L

Relazione Tecnica N. RT/039/21 del 12/04/2021

Pagina 7 di 32

3.1. Descrizione della fase di processo e delle sue caratteristiche²

Gli impianti della Sasol Italy - stabilimento di Augusta lavorano all'interno di un ciclo produttivo dove i prodotti ottenuti all'interno di alcuni impianti costituiscono la materia prima per altri impianti dello Stabilimento, oppure sono messi in commercio.

Il ciclo di produzione può essere distinto in 5 stadi principali:

- approvvigionamento delle materie prime;
- stoccaggio delle materie prime;
- lavorazione delle materie prime a periodicità continua con produzione di: paraffine, olefine, alchilati, alcoli;
- immagazzinamento dei prodotti finiti;
- spedizione dei prodotti finiti.

Oltre alle fasi di processo nel Complesso sono presenti *servizi di supporto* alle fasi produttive tra le quali:

- F5, produzione di vapore: con impiego di 2 caldaie alimentate a metano e combustibile liquido autoprodotta (fuel oil, code di alcoli, gasolio paraffinico).

Le 2 caldaie sono in grado di produrre fino a 100 t/h di vapore ad alta pressione.

² Informazioni fornite dalla Committente

File firmato digitalmente



Sistema di Gestione Qualità
UNI EN ISO 9001:2015
certificato RINA N° 17885/08/S

Sistema di Gestione Ambientale
UNI EN ISO 14001:2015
certificato RINA N° EMS-4731/S

Sistema di Gestione Salute
e Sicurezza sul lavoro
BS OHSAS 18001:2007
certificato RINA N° OHS-917



LAB N° 0378 L

Relazione Tecnica N. RT/039/21 del 12/04/2021

Pagina 8 di 32

Il vapore prodotto viene alimentato alla rete ad alta pressione di distribuzione e dopo riduzione della pressione alla rete bassa pressione. Nella rete di distribuzione viene immesso anche vapore prodotto dalle convettive dei forni di processo.

Le emissioni sono rappresentate dagli scarichi dei fumi dei forni di processo di combustione dei diversi impianti di produzione e dei servizi ausiliari emessi in atmosfera da 10 camini.

Gli impianti Pacol2 e Pacol HF, producono rispettivamente Olefine e Alchilati. Le Olefine vengono prodotte dalle n-paraffine tramite Idrogenazione Carica Combinata (ICC) in presenza di catalizzatore (Ni), mentre gli alchilati provenienti dall'impianto Pacol HF, utilizzano il "pacolato", miscela di n-paraffine e n-olefine, e benzene per produrre gli alchilobenzene lineari (LAB), il tutto catalizzato dall'acido fluoridrico.

I fumi convogliati al punto di emissione denominato "Camino 3" – provengono dal forno F-352, appartenente all'impianto Pacol HF e dai forni F-401, F-403 e F-451 appartenenti all'impianto Pacol 2.

Presso il camino è installata una cabina analisi delle emissioni gassose, all'interno della quale sono collocati gli SME per monitorare in continuo le concentrazioni di ossigeno, ossido di carbonio, ossidi di azoto.

File firmato digitalmente



Sistema di Gestione Qualità
UNI EN ISO 9001:2015
certificato RINA N° 17885/08/S

Sistema di Gestione Ambientale
UNI EN ISO 14001:2015
certificato RINA N° EMS-4731/S

Sistema di Gestione Salute
e Sicurezza sul lavoro
BS OHSAS 18001:2007
certificato RINA N° OHS-917



LAB N° 0378 L

Relazione Tecnica N. RT/039/21 del 12/04/2021

Pagina 9 di 32

3.2. Descrizione delle condizioni operative dell'impianto durante i test

I forni del Pacol 2, in condizioni normali, possono utilizzare come combustibile esclusivamente il gas naturale, ad eccezione del F403 può utilizzare anche TPG (Teste Pacol Gas). Il forno del HF, in condizioni normali, utilizza come combustibile gas naturale ed idrogeno. In caso di interruzione della fornitura di gas naturale, i forni di Pacol 2 ed HF possono utilizzare combustibile liquido, previa comunicazione alla Provincia di Siracusa.

Qualora fosse necessario marciare utilizzando combustibile liquido, ad esclusione delle marce di prova periodiche volte esclusivamente a testare il sistema di alimentazione e ad addestrare il personale di durata molto limitata, sarà effettuata una QAL2 specifica per la marcia a combustibile liquido. Tutti i forni sono a tiraggio forzato.

Gli impianti, nei giorni in cui sono stati effettuati i test, hanno marciato regolarmente per tutta la durata delle prove, ad un carico pari a circa:

- 09/03/2021 95%-Pacol2 e 95%-HF;
- 10/03/2021 95%-Pacol2 e 100%-HF;
- 11/03/2021 95%-Pacol2 e 100%-HF;

File firmato digitalmente

4. TARATURA E CONVALIDA DEGLI SME (QAL2)

Il procedimento di QAL2 per gli SME installati presso il “Camino 3” è stato eseguito dal 08/03/2021 al 11/03/2021, con le seguenti attività:

1. Prova funzionale,
2. Misurazioni parallele con metodo di riferimento (SRM).

4.1. Prova funzionale

Le prove funzionali applicabili, per dimostrare la corretta messa in servizio degli SME, sono state eseguite dai tecnici della manutenzione strumentale, incaricati dalla Committente e sotto la supervisione della Ecocontrol Sud S.r.l., il 08/03/2021.

Nella tabella seguente si riporta l'elenco delle prove funzionali eseguite:

ATTIVITA'	QAL2
	SME estrattivo
Sistema di campionamento	X
Documentazione e registrazione	X
Prova di tenuta	X
Controllo dello zero e dello span	X
Linearità	X

Tabella 5 – Fasi della prova funzionale eseguite

4.1.1. Sistema di campionamento

È stata effettuata, per ciascuno SME presente in cabina analisi, un'ispezione visiva:

- del sistema di campionamento e di tutti i collegamenti,
- del flussimetro,



Sistema di Gestione Qualità
UNI EN ISO 9001:2015
certificato RINA N° 17885/08/S

Sistema di Gestione Ambientale
UNI EN ISO 14001:2015
certificato RINA N° EMS-4731/S

Sistema di Gestione Salute
e Sicurezza sul lavoro
BS OHSAS 18001:2007
certificato RINA N° OHS-917



LAB N° 0378 L

Relazione Tecnica N. RT/039/21 del 12/04/2021

Pagina 11 di 32

– dell'uscita analogica.

È stato verificato, inoltre, il corretto funzionamento:

- del sistema di condizionamento dei gas,
- del frigo e del sensore di condensa,
- della pompa di prelievo,
- delle peristaltiche.

4.1.2. Documentazione e registrazioni

Sono stati visionati i manuali di utilizzo e manutenzione, le schede di controllo e taratura ed i programmi di manutenzione relativi agli SME.

4.1.3. Prova di tenuta

La prova di tenuta eseguita ha dato esito positivo.

4.1.4. Controllo dello zero e dello span

Le misure di zero e span sono state eseguite con materiali di riferimento certificati.

4.1.5. Linearità

Le prove di linearità sono state eseguite dai tecnici della Ecocontrol Sud S.r.l., utilizzando materiali di riferimento e il divisore di gas HORIBA SGD-SC-10L.

Prima di procedere alle prove di linearità, gli analizzatori sono stati disconnessi dalla linea di prelievo al camino e per ognuno è stata effettuata la calibrazione su due punti (zero e 80% del valore del fondo scala).

I singoli analizzatori sono stati sottoposti a prova utilizzando le seguenti concentrazioni:

File firmato digitalmente

- il materiale di riferimento con la concentrazione dello zero,
- la concentrazione del materiale di riferimento circa il 20% del range;
- la concentrazione del materiale di riferimento circa il 40% del range;
- la concentrazione del materiale di riferimento circa il 60% del range;
- la concentrazione del materiale di riferimento circa il 80% del range;
- il materiale di riferimento con la concentrazione dello zero.

Per ogni concentrazione sono state eseguite tre letture.

Successivamente si è proceduto al calcolo della linearità utilizzando il procedimento descritto nell'appendice B della norma. I risultati sono illustrati al capitolo 5.

4.1.5.1. DETERMINAZIONE DELLA LINEA DI REGRESSIONE

È determinata una linea di regressione confrontando i valori medi di risposta degli strumenti in esame (valori x) con i valori attesi (ricavati dalla concentrazione nota delle bombole impiegate) (valori y):

$$x_i = A' + B(y_i - y_z)$$

Per il calcolo della linea di regressione si è tenuto conto degli n punti di misurazione, tre ripetizioni per ogni livello e sei al punto zero, per un totale di 18 misure (per ogni ripetizione).

Il coefficiente a è dato dall'equazione:

$$A' = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

dove:

A' è il valore medio dei valori x , ovvero la media delle letture dello SME,

x_i è la singola lettura dello SME,

n è il numero di punti di misurazione (18).

il coefficiente B è dato da:

$$B = \frac{\sum_{i=1}^n x_i (y_i - y_z)}{\sum_{i=1}^n (y_i - y_z)^2}$$

dove:

y_z è la media dei valori y , ovvero la media delle concentrazioni del materiale di riferimento,

y_i è il valore singolo delle concentrazioni del materiale di riferimento.

Quindi la funzione $x_i = A' + B (y_i - y_z)$ è convertita in $x_i = A + B y_i$ attraverso il calcolo di A secondo l'equazione:

$$A = A' - B y_z$$

4.1.5.2. CALCOLO DEI RESIDUI DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE E PROVA DEI RESIDUI

I residui della concentrazione media a ogni livello di concentrazione rispetto alla linea di regressione sono calcolati considerando a ogni livello di concentrazione la media delle letture dello SME all'unico e stesso livello di concentrazione c :

$$\bar{x}_c = \frac{1}{m_c} \sum_{i=1}^{m_c} x_{c,i}$$

dove:

\bar{x}_c è il valore x medio singolo al livello di concentrazione c,

$x_{c,i}$ è il valore x singolo al livello di concentrazione c,

m_c è il numero di ripetizioni all'unico e stesso livello di concentrazione c.

Quindi è calcolato il *residuo* d_c di ogni media secondo l'equazione:

$$d_c = \bar{x}_c - (A + Bc)$$

e il valore d_c è convertito in unità di concentrazione rispetto all'unità relativa $d_{c,rel}$:

$$d_{c,rel} = \frac{d_c}{c_u} 100\%$$

la prova è considerata positiva se $d_{c,rel} < 5\%$.

4.2. Misurazioni parallele con un metodo di riferimento standard (SRM)

Le misurazioni parallele sono state condotte dal 09/03/2021 al 11/03/2021.

Per ogni taratura sono state effettuate misurazioni parallele, con l'impianto in normale funzionamento, suddivise uniformemente in diversi giorni, tra mattino e pomeriggio.

I risultati ottenuti dallo SRM sono stati espressi nelle stesse condizioni di quelli misurati dagli SME.

4.2.1. Definizione della funzione di taratura

Dalle misure valide, viene ricavata la funzione di taratura secondo il procedimento indicato al punto 6.4.3 della Norma stessa.

La funzione di taratura deve essere del tipo:

$$y_i = a + bx_i$$

dove

x_i è il risultato i esimo dello SME, $i =$ da 1 a N ; $N \geq 15$;

y_i è il risultato i esimo dell'SRM, $i =$ da 1 a N ; $N \geq 15$;

a è l'intersezione della funzione di taratura;

b è la pendenza della funzione di taratura.

È essenziale che l'intervallo di concentrazioni sia il più ampio possibile, entro il normale funzionamento dell'impianto, per consentire di ottenere una valida funzione di taratura.

Quindi devono essere calcolate le seguenti quantità:

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$$

$$\bar{y} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i$$

e la differenza ($y_{s,max} - y_{s,min}$) tra la concentrazione più alta e più bassa misurata dal SRM alle condizioni normalizzate.

La Norma indica tre diverse modalità di calcolo:

- Se ($y_{s,max} - y_{s,min}$) è maggiore o uguale alla massima incertezza permessa (del Valore Limite di Emissione) (di seguito indicato come VLE) bisogna calcolare secondo il procedimento indicato in **a)** del paragrafo 6.4.3 della norma:

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

$$\hat{a} = \bar{y} - \hat{b}\bar{x}$$

- Se ($y_{s,max} - y_{s,min}$) è minore alla massima incertezza permessa e $y_{s,min}$ è maggiore o uguale del 15% del VLE viene fornito un procedimento alternativo per ricavare una migliore funzione di taratura indicato come **b)**:

$$\hat{b} = \frac{\bar{y}}{\bar{x} - Z}$$

$$\hat{a} = -\hat{b}Z$$

Dove lo scostamento Z è la differenza tra le letture zero dello SME e lo zero del SRM (per diversi SME lo scostamento è 4mA).

- Se $(y_{s,max} - y_{s,min})$ è minore alla massima incertezza permessa e $y_{s,min}$ è minore del 15% del VLE viene fornito un procedimento alternativo per ricavare una migliore funzione di taratura indicato come **c)**, ovvero sono utilizzati, per il calcolo della funzione, materiali di riferimento a zero e vicino il VLE. Quindi le due coppie di valori misurati sono utilizzati per calcolare la funzione come segue:

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$$

$$\bar{y} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i$$

e

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

$$\hat{a} = \bar{y} - \hat{b}\bar{x}$$

4.2.2. Validità della funzione di taratura

La funzione di taratura è data dalla seguente equazione

$$\hat{y}_i = \hat{a} + \hat{b}x_i$$

dove

\hat{y}_i è il valore tarato dello SME:

x_i è il segnale misurato dello SME.

Ricavata la funzione di taratura, ogni segnale misurato dallo SME è convertito in un valore “tarato” per mezzo della funzione stessa di taratura.

La funzione di taratura è valida quando l'impianto è funzionante nell'intervallo di taratura valido, definito come intervallo di taratura da: zero a $\hat{y}_{s,max}$, determinato durante il procedimento di QAL2, più un'estensione del 10% dell'intervallo di taratura oltre il valore più alto o il 20% del VLE se più grande.

4.2.3. Calcolo della variabilità

La prova di variabilità deve essere eseguita sui valori “tarati” dello SME.

Per ogni serie di misurazioni parallele deve essere calcolata la differenza D_i :

$$D_i = y_{i,s} - \hat{y}_{i,s}$$

dove $y_{i,s}$ è il valore del SRM alle condizioni normalizzate e $\hat{y}_{i,s}$ il valore dello SME “tarato” calcolato dal segnale misurato dello SME x_i alle condizioni normalizzate,

la media delle differenze D_i :

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

dove N è il numero di misurazioni,

e lo scarto tipo (s_D) delle differenze D_i :

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

4.2.4. Prova di variabilità

Lo SME supera la prova di variabilità quando:

$$s_D \leq \sigma_0 k_v$$

I requisiti di incertezza sono definiti nella Direttiva UE 2010/75/CE e riportati nel D.lgs 152/06 al punto 4 della sezione 8, Parte II, allegato II (grandi impianti di combustione) dell'allegato alla parte V, ovvero i risultati di misurazione non possono superare le seguenti percentuali dei valori limite di emissione:

- Monossido di Carbonio: 10%;
- Umidità: 30%.

Al fine di convertire tali incertezze in uno scarto tipo il fattore di conversione utilizzato è:

$$\sigma_0 = PE/1,96.$$

dove P è il requisito di incertezza definito sopra ed E è il VLE.

I valori per k_v (valori di prova di una prova χ^2 , con valore β del 50%) che devono essere applicati sono di seguito riportati:



Sistema di Gestione Qualità
UNI EN ISO 9001:2015
certificato RINA N° 17885/08/S

Sistema di Gestione Ambientale
UNI EN ISO 14001:2015
certificato RINA N° EMS-4731/S

Sistema di Gestione Salute
e Sicurezza sul lavoro
BS OHSAS 18001:2007
certificato RINA N° OHS-917



LAB N° 0378 L

Relazione Tecnica N. RT/039/21 del 12/04/2021

Pagina 20 di 32

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

Tabella 6 – Valori per k_v

Quando lo SME supera la prova di variabilità, per la conformità legislativa, risulta conforme al requisito di incertezza del VLE, poiché la variabilità è ritenuta costante per tutto l'intervallo. La valutazione degli eventuali outliers da scartare viene effettuata con l'applicazione del test statistico della mediana di Huber.

File firmato digitalmente

5.2. Prova di linearità analizzatore di CO

Le prove di linearità per l'analizzatore di Monossido di Carbonio sono state effettuate il 08/03/2021 secondo l'allegato B della norma. Si riportano di seguito le elaborazioni e i risultati.

Analizzatore installato presso "Camino 3"

Analizzatore di CO

Marca: Siemens Principio di misura: Infrarosso Data: 08/03/2021
Modello: Ultramat 6 S/N strumento: N1E4383
Range di lavoro (mg/Nm³): 0- 50
Valore certificato materiale di riferimento (mg/m³): 40,1

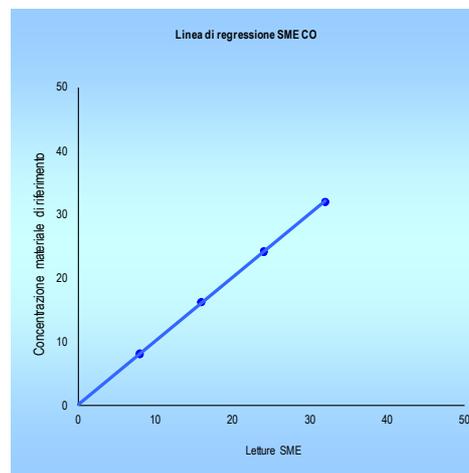
Determinazione linea di regressione								
Concentrazione materiale di riferimento	Valori di acquisizione SME	N. letture			Medie	y _i -y _z	x _i ² (y _i -y _z)	(y _i -y _z) ²
y _i					x _i			
0	1° Ripetizione	-0,02	-0,02	-0,01	0,0	-13,4	0,2	178,7
0	2° Ripetizione	-0,01	-0,01	-0,01	0,0	-13,4	0,2	178,7
0	3° Ripetizione	-0,01	-0,01	-0,01	0,0	-13,4	0,1	178,7
0	4° Ripetizione	-0,01	-0,01	-0,01	0,0	-13,4	0,1	178,7
0	5° Ripetizione	-0,01	-0,01	-0,01	0,0	-13,4	0,2	178,7
0	6° Ripetizione	-0,01	-0,01	-0,01	0,0	-13,4	0,1	178,7
8,0	1° Ripetizione	8,06	8,06	8,06	8,1	-5,3	-43,1	28,6
8,0	2° Ripetizione	8,06	8,05	8,04	8,0	-5,3	-43,0	28,6
8,0	3° Ripetizione	8,05	8,05	8,04	8,0	-5,3	-43,0	28,6
16,0	1° Ripetizione	16,19	16,17	16,17	16,2	2,7	43,2	7,1
16,0	2° Ripetizione	16,15	16,12	16,11	16,1	2,7	43,1	7,1
16,0	3° Ripetizione	16,12	16,10	16,10	16,1	2,7	43,1	7,1
24,1	1° Ripetizione	24,15	24,12	24,10	24,1	10,7	258,0	114,3
24,1	2° Ripetizione	24,10	24,09	24,08	24,1	10,7	257,6	114,3
24,1	3° Ripetizione	24,10	24,06	24,60	24,3	10,7	259,3	114,3
32,1	1° Ripetizione	31,95	31,93	31,90	31,9	18,7	597,5	350,2
32,1	2° Ripetizione	31,90	31,88	31,90	31,9	18,7	596,8	350,2
32,1	3° Ripetizione	31,90	31,88	31,90	31,9	18,7	596,8	350,2
Media y _z					13,37		Somma: 2567,2	Somma: 2572,82

Calcolo dei residui delle concentrazioni medie		
x _c	d _c	d _{c,rel} %
-0,01	-0,04	0,09
8,05	0,02	0,03
16,14	0,10	0,20
24,16	0,11	0,23
31,90	-0,14	0,28

Prova dei residui
POSITIVA

A:	13,37
B:	0,9978
y _z :	13,37
A:	0,0335

LEGENDA	
A:	Media delle letture rilevate dallo SME
x _i :	Singola lettura rilevata dallo SME
n:	Numero letture
y _z :	Media delle concentrazioni del materiale di riferimento
y _i :	Valore singolo della concentrazione del materiale di riferimento
B:	Coefficiente angolare
A=	A=By _z
Linea di regressione: x _i =A+By _i	
x _c :	Valore x medio (delle letture dello SME) al livello di concentrazione c
x _{c,i} :	Valore x singolo (delle letture dello SME) al livello di concentrazione c
m _c :	Numero ripetizioni all'unico e stesso livello di concentrazione c
c:	Livello di concentrazione
d _c :	Residuo di ogni media
d _{c,rel} :	Unità di concentrazione



5.3. Misurazioni parallele con un SRM per l'analizzatore di O₂

Le misurazioni parallele di Ossigeno sono state effettuate dal 09/03/2021 al 11/03/2021.

Si riportano i requisiti di misurazione:

REQUISITI MISURAZIONI	EMISSIONE DI OSSIGENO (O ₂)
Principio di misura SME	Paramagnetico
Scostamento per SME	mg/m ³
Metodo SRM	UNI EN 14789:2017 Paramagnetico
Valore Limite Emissione per condizioni normalizzate (0°C, 1013 hPa, gas secco)	21 %
Incertezza massima permessa come percentuale relativa al VLE	10 % di VLE= 2,10 %
Deviazione standard σ_0 alle condizioni standard (0°C, 1013 hPa, gas secco, O ₂ di riferimento)	1,07 %

Tabella 7 – Metodi e requisiti di misurazione

L'Ossigeno non è un inquinante, pertanto non è dato alcun VLE, e al fine di poter definire un range di validità si è stabilito di utilizzare:

- VLE 21%
- Incertezza massima permessa come percentuale relativa al VLE: 10%.

Per ogni taratura, sono state effettuate diverse misurazioni parallele con l'impianto in normale funzionamento, suddivise uniformemente in diversi giorni, tra mattino e pomeriggio. Si riporta il grafico dei valori misurati del SRM rispetto ai valori dello SME.

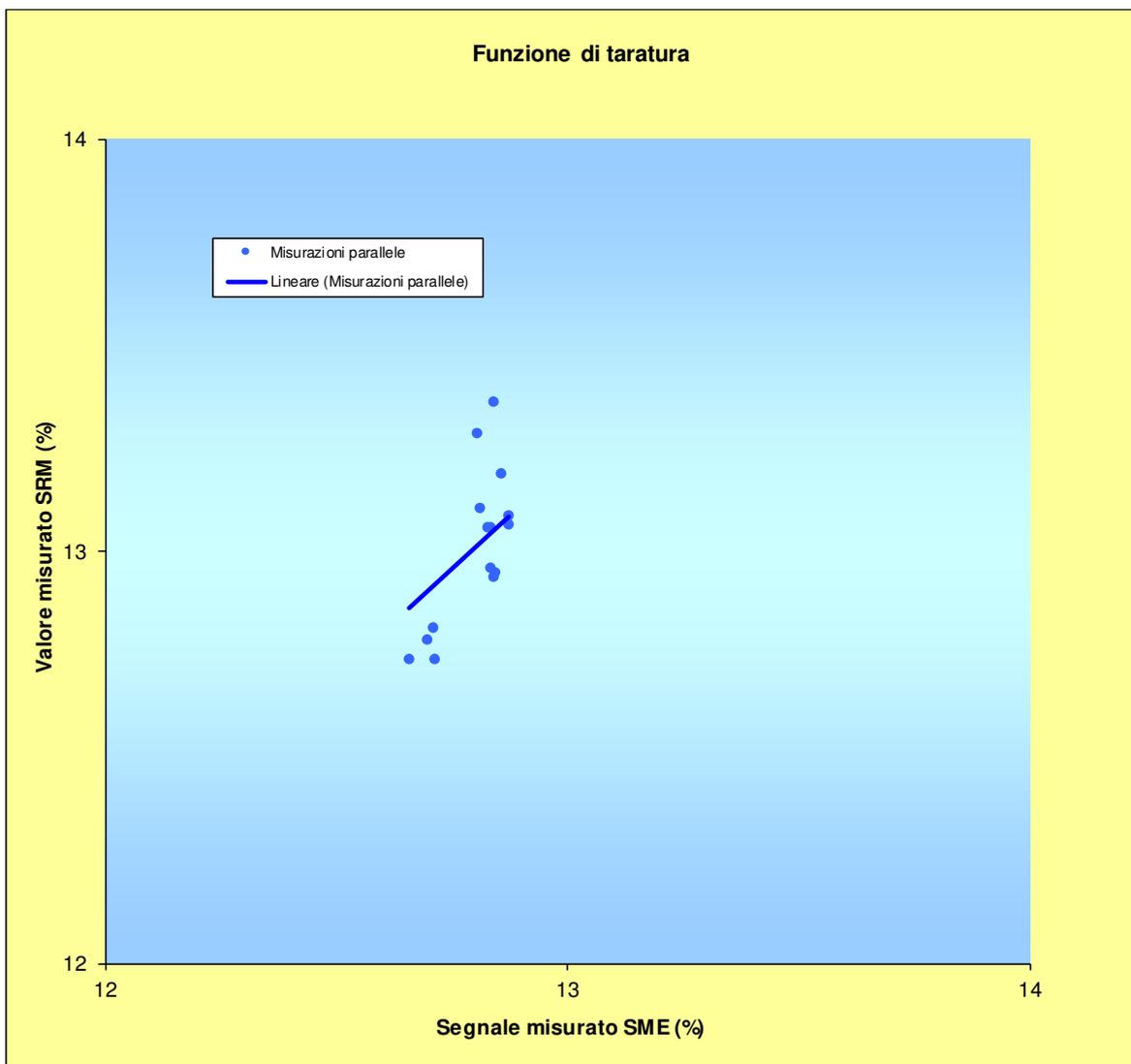


Grafico 1– Valori di O₂ misurati dallo SME e dal SRM

Quindi si riportano le elaborazioni effettuate mediante l'equazione di tipo **b)**:

Figura 1 - Riepilogo risultati per il parametro O₂

N° PROVA	DATA	ORA	SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)		SISTEMA AUTOMATICO DI MISURA (SME)		SCOSTAMENTO		
			Valore misurato SRM	Yi	Segnale misurato dall'SME	Valore tarato dallo SME	Di (Yi-Y ^{ti})	Di-D'	(Di-D') ²
			Yi	Xi	Y ^{ti}	Di (Yi-Y ^{ti})	Di-D'	(Di-D') ²	
			%	%	%	%	%	%	
1	09/03/2021	09:40-10:39	13,11	12,8	13,0	0,09	0,09	0,01	
2	09/03/2021	10:40-11:39	13,29	12,8	13,0	0,27	0,27	0,07	
3	09/03/2021	11:40-12:39	13,36	12,8	13,1	0,31	0,31	0,10	
4	09/03/2021	12:40-13:39	13,19	12,9	13,1	0,13	0,13	0,02	
5	09/03/2021	13:40-14:39	12,96	12,8	13,0	-0,08	-0,08	0,01	
6	10/03/2021	09:50-10:49	12,74	12,7	12,9	-0,12	-0,12	0,02	
7	10/03/2021	10:52-11:51	12,74	12,7	12,9	-0,18	-0,18	0,03	
8	10/03/2021	11:54-12:53	12,78	12,7	12,9	-0,12	-0,12	0,01	
9	10/03/2021	12:56-13:55	12,82	12,7	12,9	-0,10	-0,10	0,01	
10	10/03/2021	13:58-14:57	12,94	12,8	13,0	-0,11	-0,11	0,01	
11	11/03/2021	10:00-10:59	12,95	12,8	13,1	-0,10	-0,10	0,01	
12	11/03/2021	11:00-11:59	13,06	12,9	13,1	-0,02	-0,02	0,00	
13	11/03/2021	12:00-12:59	13,09	12,9	13,1	0,00	0,00	0,00	
14	11/03/2021	13:00-13:59	13,06	12,8	13,0	0,02	0,02	0,00	
15	11/03/2021	14:00-14:59	13,06	12,8	13,0	0,02	0,02	0,00	
Media Yi			13,01	12,8	13,0	0,00	Somma	0,30	

Y _{s,max} -Y _{s,min} =	0,2 %
Valore Limite Emissione per condizioni normalizzate (0°C, 1013 hPa, gas secco)	21 %
Requisiti percentuali relativi all'ELV (P)	10 %
Ossigeno di riferimento	

RANGE DI VALIDITA' CONSIDERANDO 1,10*Y_{s,max}	
0 < Y ^{ti} ,s <	14,4

LEGENDA	
Xi=i-esimo valore SME	
Yi=i-esimo valore SRM	
Yi,s=i-esimo valore SRM (% su base secca e normalizzato)	
Y ^{ti} = i-esimo valore SME tarato	
Y ^{ti} ,s= i-esimo valore SME tarato in condizioni normalizzate	
Di= Yi,s-Y ^{ti} ,s	
D'= media degli scostamenti Di	
S _D = Scarto tipo	
σ ₀ = incertezza fornita dal	
kv= parametro di test ottenuto da un test χ ² con un valore di β del 50%	

TEST DI VARIABILITA'	
S _D =	0,15
kv(15)	0,9761
σ ₀	1,07
ESITO TEST:	POSITIVO

FUNZIONE DI TARATURA	
Y ^{ti} =	0,01 + *Xi 1,02
Elaborazione =	b

5.4. Misurazioni parallele con un SRM per l'analizzatore di CO

Le misurazioni parallele di Monossido di Carbonio (CO), sono state effettuate dal 09/03/2021 al 11/03/2021. Si riportano i requisiti di misurazione:

REQUISITI MISURAZIONI	EMISSIONE DI MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)
Principio di misura SME	Assorbimento IR
Scostamento per SME	0 mg/m ³
Metodo SRM	UNI EN 15058:2017
Valore Limite Emissione per condizioni normalizzate (0°C, 1013 hPa, gas secco, O ₂ di riferimento)	20 mg/m ³
Incertezza massima permessa come percentuale relativa al VLE	10 % di VLE= 2,00 mg/m ³
Deviazione standard σ_0 alle condizioni standard (0°C, 1013 hPa, gas secco, O ₂ di riferimento)	1,02 mg/m ³
Ossigeno di riferimento	3 %

Tabella 8 – Metodi e requisiti di misurazione

Per ogni taratura, sono state effettuate diverse misurazioni parallele con l'impianto in normale funzionamento suddivise uniformemente in diversi giorni, tra mattino e pomeriggio. Le concentrazioni di CO rilevate dallo SME sono espresse in mg/Nm³. I risultati ottenuti dal SRM sono stati espressi nelle stesse condizioni di quelli misurati dagli SME. Si riporta il grafico dei valori misurati del SRM rispetto ai valori dello SME.

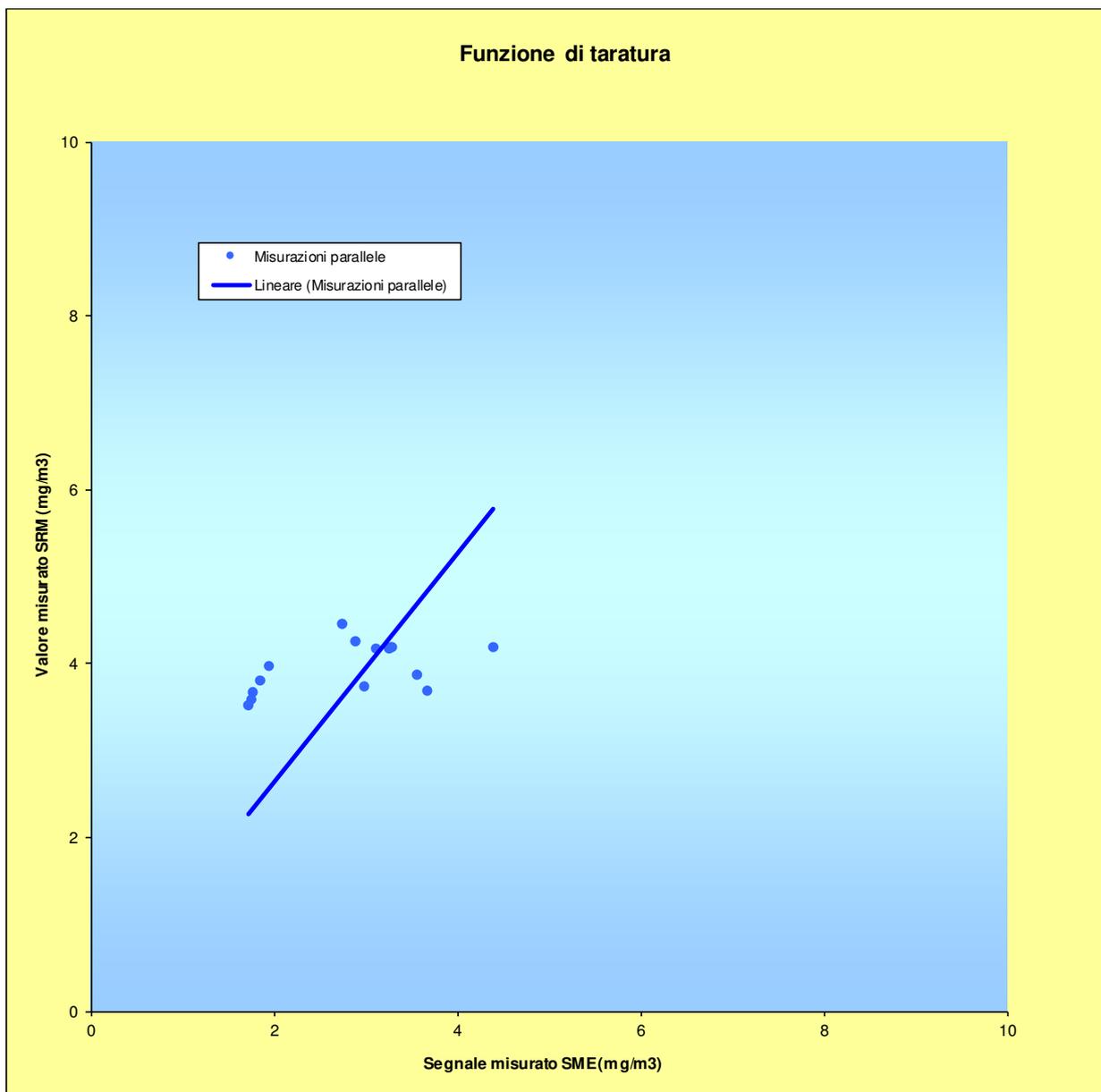


Gráfico 2– Valori di CO misurati dallo SME e dal SRM

Quindi si riportano le elaborazioni effettuate mediante l'equazione di tipo **a)**:

Figura 2 - Riepilogo risultati parametro CO

N° PROVA	DATA	ORA	SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)					SISTEMA AUTOMATICO DI MISURA (SME)				SCOSTAMENTO							
			Valore misurato SRM	Contenuto di O ₂ nel gas effluente secco	Temperatura al piano di misura	Umidità	Pressione fumi	Valore SRM alle condizioni normalizzate (rif. O ₂)	Segnale misurato dall'SME	Valore tarato dallo SME	Contenuto di O ₂ nel gas effluente secco	Valore tarato dell'SME alle condizioni normalizzate (rif. O ₂)	D _i (Y _{i,s} -Y ¹ _{i,s})	D _i -D'	(D _i -D') ²				
			Y _i	α	t	h _i		Y _{i,s}	X _i	Y ¹ _i	α	Y ¹ _{i,s}	mg/Nm ³ _s	mg/Nm ³ _s	(mg/Nm ³ _s) ²				
			mg/m ³	%	°C	%	hPa	mg/Nm ³				mg/m ³	mg/m ³	%	mg/Nm ³ _s				
1	09/03/2021	09:40-10:39	4,4	13,1				10,1	2,7	4,0	12,8	8,7	1,46	1,22	1,49				
2	09/03/2021	10:40-11:39	4,2	13,3				9,9	2,9	4,0	12,8	8,7	1,18	0,94	0,89				
3	09/03/2021	11:40-12:39	4,2	13,4				9,8	3,1	4,0	12,8	8,9	0,97	0,73	0,54				
4	09/03/2021	12:40-13:39	4,2	13,2				9,7	3,3	4,0	12,9	8,9	0,72	0,48	0,23				
5	09/03/2021	13:40-14:39	4,2	13,0				9,3	3,3	4,0	12,8	8,9	0,43	0,19	0,04				
6	10/03/2021	09:50-10:49	4,2	12,7				9,1	3,3	4,0	12,7	8,7	0,40	0,17	0,03				
7	10/03/2021	10:52-11:51	3,7	12,7				8,1	3,0	4,0	12,7	8,7	-0,55	-0,79	0,62				
8	10/03/2021	11:54-12:53	3,9	12,8				8,5	3,6	4,1	12,7	8,9	-0,38	-0,62	0,38				
9	10/03/2021	12:56-13:55	4,2	12,8				9,2	4,4	4,2	12,7	9,2	-0,01	-0,24	0,06				
10	10/03/2021	13:58-14:57	3,7	12,9				8,2	3,7	4,1	12,8	9,1	-0,83	-1,07	1,15				
11	11/03/2021	10:00-10:59	4,0	12,9				8,9	1,9	3,8	12,8	8,4	0,49	0,26	0,07				
12	11/03/2021	11:00-11:59	3,8	13,1				8,6	1,9	3,8	12,9	8,4	0,21	-0,02	0,00				
13	11/03/2021	12:00-12:59	3,7	13,1				8,3	1,8	3,8	12,9	8,4	-0,03	-0,27	0,07				
14	11/03/2021	13:00-13:59	3,6	13,1				8,1	1,7	3,8	12,8	8,3	-0,21	-0,44	0,20				
15	11/03/2021	14:00-14:59	3,5	13,1				8,0	1,7	3,8	12,8	8,3	-0,31	-0,54	0,29				
Media Y _i			3,96						Media segnale			2,8			Media D _i		0,24	Somma	6,05

Y _{s,max} -Y _{s,min} =	2,1 mg/Nm ³
Valore Limite Emissione per condizioni normalizzate (0°C, 1013 hPa, gas secco, O ₂ di riferimento)	20 mg/m ³
Ossigeno di riferimento	3 %
Incertezza massima permessa come percentuale relativa al VLE	10 % di VLE= 2 mg/m ³

FUNZIONE DI TARATURA	
Y ¹ _i =	3,47 + *X _i 0,18
Elaborazione =	a

RANGE DI VALIDITA' (tra 0 e Cmax+1,96*s _D)
0 < Y ¹ _{i,s} < 11

LEGENDA	
X _i	= i-esimo valore SME
Y _i	= i-esimo valore SRM
Y _{i,s}	= i-esimo valore SRM (mg/Nm ³ su base secca e normalizzato)
Y ¹ _i	= i-esimo valore SME tarato
Y ¹ _{i,s}	= i-esimo valore SME tarato in condizioni normalizzate
D _i	= Y _{i,s} -Y ¹ _{i,s}
D'	= media degli scostamenti D _i
S _D	= Scarto tipo
α	= incertezza fornita dal legislatore espressa come % del valore limite (σ = P*E/1,96)
kv	= parametro di test ottenuto da un test χ ² con un valore di β del 50%

TEST DI VARIABILITA'	
S _D	= 0,66
kv(15)	= 0,9761
α	= 1,02
ESITO TEST:	POSITIVO

5.5. Misurazioni parallele con un SRM per l'analizzatore di Umidità

I campionamenti manuali per l'umidità sono stati effettuati dal 09/03/2021 al 11/03/2021. Si riportano i requisiti di misurazione:

REQUISITI MISURAZIONI	EMISSIONE DI UMIDITÀ (%)
Principio di misura SME	Calcolo
Scostamento per SME	0 mg/m ³
Metodo SRM	UNI EN 14790:2017 Condensazione/Assorbimento
Valore Limite Emissione per condizioni normalizzate (0°C, 1013 hPa, gas secco)	25 %
Incertezza massima permessa come percentuale relativa al VLE	30 % di VLE= 7,50 %
Deviazione standard σ_0 alle condizioni standard (0°C, 1013 hPa, gas secco, O ₂ di riferimento)	3,83 %

Tabella 9 - Metodi e requisiti di misurazione

Per ogni taratura, sono state effettuate diverse misurazioni parallele con l'impianto in normale funzionamento suddivise uniformemente in diversi giorni, tra mattino e pomeriggio. Le concentrazioni di Umidità rilevate dallo SME sono espresse in % vol e sono derivate per calcolo dai valori di Ossigeno secco ed Ossigeno umido. I risultati ottenuti dal metodo SRM sono stati espressi nelle stesse condizioni di quelli misurati dagli SME. Si riporta il grafico dei valori misurati del SRM rispetto ai valori dello SME.

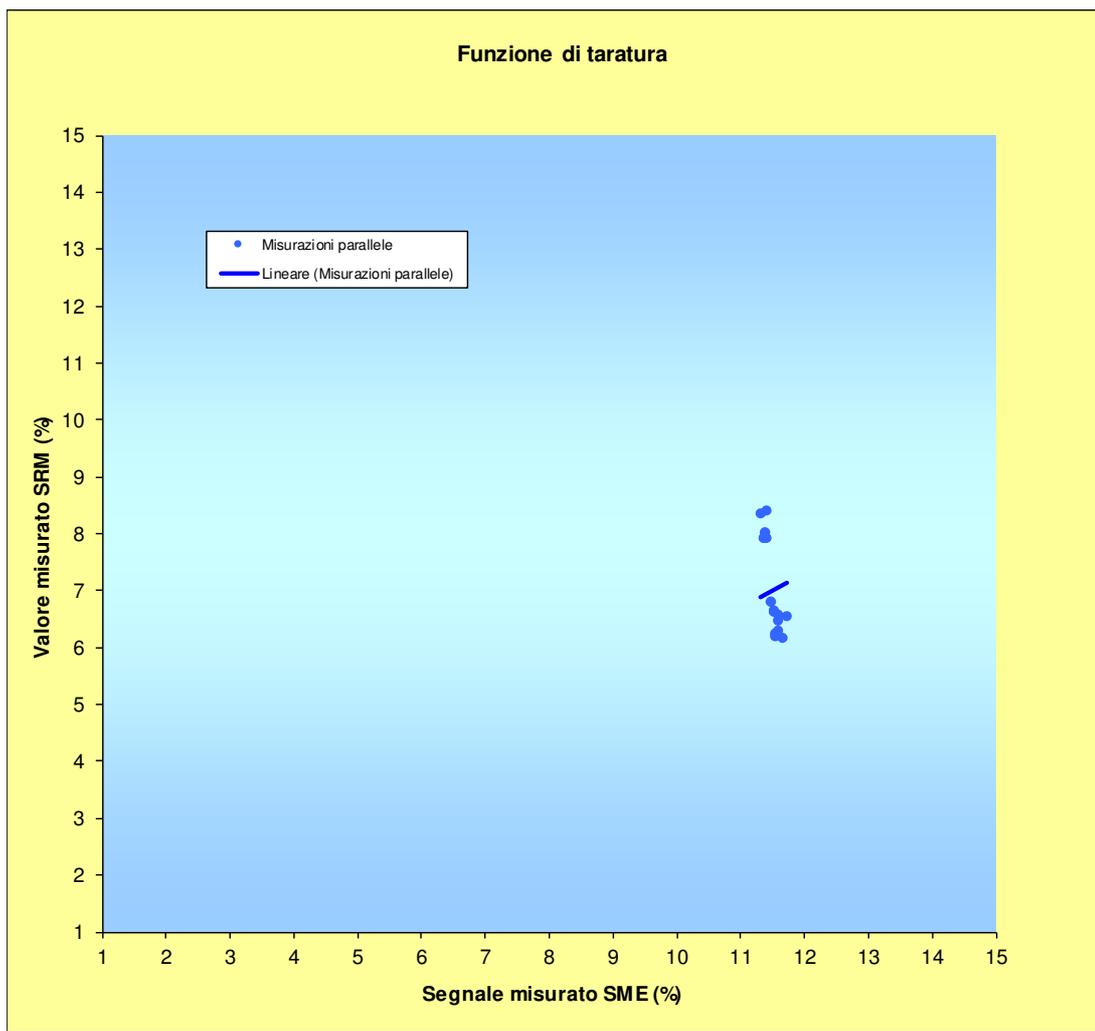


Grafico 3– Valori di NOx misurati dallo SME e dal SRM

Quindi si riportano le elaborazioni effettuate mediante l'equazione di tipo **b)**:

Figura 3 - Riepilogo risultati parametro Umidità

N° PROVA	DATA	ORA	SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)		SISTEMA AUTOMATICO DI MISURA (SME)		SCOSTAMENTO		
			Valore misurato SRM		Segnale misurato dall'SME	Valore tarato dallo SME	Di (Y _i -Y ^{^i})	Di-D'	(Di-D') ²
			Y _i		X _i	Y ^{^i}			
			%	%	%	%	%	%	%
1	09/03/2021	09:40-10:39	6,79		11,5	7,0	-0,20	-0,20	0,04
2	09/03/2021	10:40-11:39	6,64		11,5	7,0	-0,39	-0,39	0,15
3	09/03/2021	11:40-12:39	6,25		11,6	7,0	-0,80	-0,80	0,63
4	09/03/2021	12:40-13:39	6,47		11,6	7,1	-0,59	-0,59	0,35
5	09/03/2021	13:40-14:39	6,59		11,6	7,1	-0,47	-0,47	0,22
6	10/03/2021	09:50-10:49	6,56		11,7	7,2	-0,60	-0,60	0,35
7	10/03/2021	10:52-11:51	6,31		11,6	7,1	-0,76	-0,76	0,57
8	10/03/2021	11:54-12:53	6,20		11,5	7,0	-0,83	-0,83	0,70
9	10/03/2021	12:56-13:55	6,65		11,5	7,0	-0,37	-0,37	0,14
10	10/03/2021	13:58-14:57	6,17		11,7	7,1	-0,93	-0,93	0,87
11	11/03/2021	10:00-10:59	8,41		11,4	7,0	1,45	1,45	2,09
12	11/03/2021	11:00-11:59	8,36		11,3	6,9	1,47	1,47	2,16
13	11/03/2021	12:00-12:59	8,02		11,4	6,9	1,08	1,08	1,17
14	11/03/2021	13:00-13:59	7,91		11,4	6,9	0,98	0,98	0,97
15	11/03/2021	14:00-14:59	7,91		11,4	6,9	0,97	0,97	0,93
Media Y_i			7,02	a segnale	11,5	Media Di	0,00	Somma	11,35

Y _{s,max} -Y _{s,min} =	0,4 %
Valore Limite Emissione per condizioni normalizzate (0°C, 1013 hPa, gas secco)	25 %
Requisiti percentuali relativi all'ELV (P)	30 %
Ossigeno di riferimento	

RANGE DI VALIDITA' CONSIDERANDO 1,10*Y^{^i}_{s,max}	
0 < Y ^{^i} _s <	7,9

LEGENDA	
Xi=i-esimo valore SME	
Yi=i-esimo valore SRM	
Y _{i,s} =i-esimo valore SRM (% su base secca e normalizzato)	
Y ^{^i} = i-esimo valore SME tarato	
Y ^{^i} _s = i-esimo valore SME tarato in condizioni normalizzate	
Di= Y _{i,s} -Y ^{^i} _s	
D'= media degli scostamenti Di	
S _D = Scarto tipo	
σ ₀ = incertezza fornita dal	
kv= parametro di test ottenuto da un test χ ² con un valore di β del 50%	

TEST DI VARIABILITA'	
S _D =	0,90
kv(15)	0,9761
σ ₀	3,83
ESITO TEST:	POSITIVO

FUNZIONE DI TARATURA			
Y ^{^i} =	0,00	+*Xi	0,61
Elaborazione = b			

VALUTAZIONE DEI RISULTATI

5.6. Prove di linearità

Le prove di linearità per gli analizzatori installati presso il Camino N.3 sono state superate

5.7. Prove di variabilità e validità della funzione di taratura

I Sistemi di Misurazione Automatici, di Monossido di Carbonio ed Umidità, oggetto del presente studio, superano il test di variabilità pertanto gli SME sono conformi al requisito di incertezza all'ELV.

PARAMETRO	TIPO ELABORAZIONE	FUNZIONE DI TARATURA		RANGE DI VALIDITA'	DEVIAZIONE STANDARD DEGLI SCOSTAMENTI	TEST DI VARIABILITA'	VLE (rif. al 3% di O ₂)
		Coefficiente angolare	Intercetta				
CO	a	0,18	3,47	0-11 mg/Nm ³	0,66	Positivo	20 mg/Nm ³
Umidità	b	0,61	0	0-7,9 % Vol.	0,90	Positivo	25 % Vol.

Per l'analizzatore di Ossigeno, sebbene l'Ossigeno non sia un inquinante, è stata effettuata la "Taratura e Convalida (QAL2)". Nella seguente tabella si riporta una sintesi dei risultati ottenuti.

PARAMETRO	TIPO ELABORAZIONE	FUNZIONE DI TARATURA		RANGE DI VALIDITA'	DEVIAZIONE STANDARD DEGLI SCOSTAMENTI	TEST DI VARIABILITA'	VLE (%)
		Coefficiente angolare	Intercetta				
O ₂	b	1,02	0,01	0-14,4 %	0,15	Positivo	21

OGGETTO:

**ASSICURAZIONE DELLA QUALITÀ
DI SISTEMI DI MISURAZIONE AUTOMATICI DI: O₂ E NO_x
UNI EN 14181:2015 (QAL2)**

LOCALITÀ:

**CAMINO 3
SASOL ITALY S.p.A. STABILIMENTO DI AUGUSTA (SR)**



COMMITTENTE:

**SASOL ITALY S.p.A. – STABILIMENTO DI
AUGUSTA (SR)**

INDIRIZZO:

**C.DA MARCELLINO
96011 AUGUSTA (SR)**

DATA INIZIO ATTIVITÀ:

26/04/2021

DATA FINE ATTIVITÀ:

11/05/2021

IL RESPONSABILE SETTORE ANALISI

DOTT. G. NOTO





Sistema di Gestione Qualità
UNI EN ISO 9001:2015
certificato RINA N° 17885/08/S

Sistema di Gestione Ambientale
UNI EN ISO 14001:2015
certificato RINA N° EMS-4731/S

Sistema di Gestione Sicurezza
e Salute sul luogo di lavoro
UNI EN ISO 45001:2018
certificato RINA N° OHS-917



LAB N° 0378 L

Relazione Tecnica N. RT/063/21 del 11/05/2021

Pagina 2 di 29

INDICE

1.	INTRODUZIONE	3
2.	PREMESSA E SCOPO	4
3.	SCHEDA INFORMATIVA DEI PUNTI DI PRELIEVO	6
3.1.	DESCRIZIONE DELLA FASE DI PROCESSO E DELLE SUE CARATTERISTICHE	7
3.2.	DESCRIZIONE DELLE CONDIZIONI OPERATIVE DELL'IMPIANTO DURANTE I TEST	9
4.	TARATURA E CONVALIDA DEGLI SME (QAL2)	10
4.1.	PROVA FUNZIONALE	10
4.1.1.	<i>Sistema di campionamento</i>	10
4.1.2.	<i>Documentazione e registrazioni</i>	11
4.1.3.	<i>Prova di tenuta</i>	11
4.1.4.	<i>Controllo dello zero e dello span</i>	11
4.1.5.	<i>Linearità</i>	11
4.2.	MISURAZIONI PARALLELE CON UN METODO DI RIFERIMENTO STANDARD (SRM)	15
4.2.1.	<i>Definizione della funzione di taratura</i>	15
4.2.2.	<i>Validità della funzione di taratura</i>	17
4.2.3.	<i>Calcolo della variabilità</i>	18
4.2.4.	<i>Prova di variabilità</i>	19
5.	PRESENTAZIONE DEI RISULTATI	21
5.1.	PROVA DI LINEARITÀ ANALIZZATORE DI O ₂	21
5.2.	PROVA DI LINEARITÀ ANALIZZATORE DI NO _x	22
5.3.	MISURAZIONI PARALLELE CON UN SRM PER L'ANALIZZATORE DI O ₂	23
5.4.	MISURAZIONI PARALLELE CON UN SRM PER L'ANALIZZATORE DI NO _x	26
	VALUTAZIONE DEI RISULTATI	29
5.5.	PROVE DI LINEARITÀ	29
5.6.	PROVE DI VARIABILITÀ E VALIDITÀ DELLA FUNZIONE DI TARATURA	29

File firmato digitalmente



Sistema di Gestione Qualità
UNI EN ISO 9001:2015
certificato RINA N° 17885/08/S

Sistema di Gestione Ambientale
UNI EN ISO 14001:2015
certificato RINA N° EMS-4731/S

Sistema di Gestione Sicurezza
e Salute sul luogo di lavoro
UNI EN ISO 45001:2018
certificato RINA N° OHS-917



LAB N° 0378 L

Relazione Tecnica N. RT/063/21 del 11/05/2021

Pagina 3 di 29

1. INTRODUZIONE

Il monitoraggio in continuo delle emissioni, effettuato mediante l'impiego dei Sistemi di Misura Automatici, di seguito indicati come SME, riveste un ruolo importante nella gestione degli impianti industriali, assicura nelle diverse fasi della vita di un impianto, un efficace monitoraggio in continuo finalizzato, per i parametri soggetti al controllo, alla verifica del rispetto delle concentrazioni limite delle sostanze emesse, prescritte dalle autorità preposte.

Una serie di norme tecniche di notevole importanza sono state introdotte per raggiungere una gestione moderna ed efficace, anche dal punto di vista ambientale, degli impianti industriali.

La norma Europea UNI EN 14181:2015, descrive le procedure di assicurazione della qualità degli SME per la misurazione delle emissioni in atmosfera, in grado di soddisfare i requisiti di incertezza forniti dalla legislazione o dalle autorità competenti. Specifica procedimenti per la taratura degli SME e per determinare la variabilità dei valori misurati da essi e procedimenti per mantenere e dimostrare la qualità richiesta dei risultati di misurazione durante il normale funzionamento degli SME, ed inoltre specifica procedimenti per le prove di sorveglianza annuali (AST).

Per assicurare la qualità degli SME sono definiti tre diversi livelli di assicurazione della qualità: QAL1, QAL2 e QAL3. Tali livelli definiscono:

- L'idoneità dello SME al proprio compito di misurazione;
- La convalida dopo l'installazione;
- Il controllo durante il funzionamento.

File firmato digitalmente



Sistema di Gestione Qualità
UNI EN ISO 9001:2015
certificato RINA N° 17885/08/S

Sistema di Gestione Ambientale
UNI EN ISO 14001:2015
certificato RINA N° EMS-4731/S

Sistema di Gestione Sicurezza
e Salute sul luogo di lavoro
UNI EN ISO 45001:2018
certificato RINA N° OHS-917



LAB N° 0378 L

Relazione Tecnica N. RT/063/21 del 11/05/2021

Pagina 4 di 29

2. PREMESSA E SCOPO

Su incarico della Sasol Italy S.p.A. - Stabilimento di Augusta (SR), dal 26/04/2021 al 28/04/2021, la Società ECOCONTROL SUD S.r.l. di Priolo Gargallo (SR), ha effettuato le attività di verifica in campo degli SME, previste dalla Norma Europea UNI EN 14181:2015, in particolare è stata effettuata la "Taratura e Convalida (QAL2)" dei Sistemi di Misurazione Automatici installati presso il Camino N.3.

Sono state eseguite:

- ✓ Prove funzionali per dimostrare la corretta messa in servizio degli SME secondo quanto specificato nell'appendice A della norma.
- ✓ Determinazioni in parallelo con Sistemi di misura di riferimento (di seguito indicati con SRM) al fine di tarare e convalidare gli SME riportati nella seguente tabella:

PARAMETRO	METODO	PROVE ACCREDITATE DA ACCREDIA (numero di accreditamento 0378)
Ossigeno (O ₂)	UNI EN 14789:2017	SI
Ossidi di Azoto (espressi come NO ₂)	UNI EN 14792:2006	SI

Tabella 1 – Parametri misurati e metodi

Per ogni taratura sono state eseguite misurazioni parallele con l'impianto in normale funzionamento. Tali misurazioni sono state suddivise uniformemente nei giorni di campionamento e distribuite tra mattino e pomeriggio e tutte entro un periodo di 4 settimane, come richiesto dalla norma.

Le caratteristiche degli analizzatori installati presso il Camino N.3, sottoposti a taratura e controllo sono di seguito riportati:

File firmato digitalmente



Sistema di Gestione Qualità
UNI EN ISO 9001:2015
certificato RINA N° 17885/08/S

Sistema di Gestione Ambientale
UNI EN ISO 14001:2015
certificato RINA N° EMS-4731/S

Sistema di Gestione Sicurezza
e Salute sul luogo di lavoro
UNI EN ISO 45001:2018
certificato RINA N° OHS-917



LAB N° 0378 L

Relazione Tecnica N. RT/063/21 del 11/05/2021

Pagina 5 di 29

Parametro	Marca	Modello	Principio di misura	S/N Strumento	Range di misura
Ossigeno (Secco) (O ₂) (%)	Siemens	Oxymat 6	Paramagnetico	N1E4382	0-25
Ossidi di azoto (NO _x) (mg/m ³)	Siemens	Ultramat 6	Infrarosso	N1E4390	0-130

Tabella 2 – Caratteristiche SME

Le caratteristiche dell'analizzatore di proprietà della Ecocontrol Sud S.r.l. utilizzato per le misurazioni sono di seguito riportate:

Parametro misurato	Costruttore	Principio di misura	N° serie	Campi di misura
Ossigeno (O ₂)	Horiba	Paramagnetico	8H6BB6CK	0-5/10/25 % V
Ossidi di azoto (NO ₂)	Horiba	Chemiluminescenza	8H6BB6CK	0-25-50-100-250-500-1000-2500 ppm

Tabella 3 – Caratteristiche analizzatore SRM

File firmato digitalmente



Sistema di Gestione Qualità
UNI EN ISO 9001:2015
certificato RINA N° 17885/08/S

Sistema di Gestione Ambientale
UNI EN ISO 14001:2015
certificato RINA N° EMS-4731/S

Sistema di Gestione Sicurezza
e Salute sul luogo di lavoro
UNI EN ISO 45001:2018
certificato RINA N° OHS-917



LAB N° 0378 L

Relazione Tecnica N. RT/063/21 del 11/05/2021

Pagina 6 di 29

3. SCHEDA INFORMATIVA DEI PUNTI DI PRELIEVO¹

Vengono riportate, nella seguente tabella, le informazioni necessarie per descrivere il punto di prelievo e le condizioni di marcia dell'impianto:

Denominazione del punto di emissione	Camino N.3
Tipo di impianto	Pacol 2 HF
Frequenza di emissione	Continua
Durata di emissione (h/g)	24
Tipo di sorgente	Camino
Altezza del camino da quota terra	80 m
Altezza del punto di prelievo	60 m
Diametro interno del condotto emissivo	4,29 m
Caratteristiche costruttive del condotto	Circolare
Caratteristiche dimensionali e costruttive della sezione di prelievo relativamente al condotto emissivo	Sezione circolare di 14,455m ²
Descrizione dell'eventuale impianto di abbattimento	Assente
Direzione del flusso al punto di campionamento	Verticale

Tabella 4 – Scheda informativa dei punti di prelievo

¹ Informazioni fornite dalla Committente

File firmato digitalmente



Sistema di Gestione Qualità
UNI EN ISO 9001:2015
certificato RINA N° 17885/08/S

Sistema di Gestione Ambientale
UNI EN ISO 14001:2015
certificato RINA N° EMS-4731/S

Sistema di Gestione Sicurezza
e Salute sul luogo di lavoro
UNI EN ISO 45001:2018
certificato RINA N° OHS-917



LAB N° 0378 L

Relazione Tecnica N. RT/063/21 del 11/05/2021

Pagina 7 di 29

3.1. Descrizione della fase di processo e delle sue caratteristiche²

Gli impianti della Sasol Italy - stabilimento di Augusta lavorano all'interno di un ciclo produttivo dove i prodotti ottenuti all'interno di alcuni impianti costituiscono la materia prima per altri impianti dello Stabilimento, oppure sono messi in commercio.

Il ciclo di produzione può essere distinto in 5 stadi principali:

- approvvigionamento delle materie prime;
- stoccaggio delle materie prime;
- lavorazione delle materie prime a periodicità continua con produzione di: paraffine, olefine, alchilati, alcoli;
- immagazzinamento dei prodotti finiti;
- spedizione dei prodotti finiti.

Oltre alle fasi di processo nel Complesso sono presenti *servizi di supporto* alle fasi produttive tra le quali:

- F5, produzione di vapore: con impiego di 2 caldaie alimentate a metano e combustibile liquido autoprodotta (fuel oil, code di alcoli, gasolio paraffinico).

Le 2 caldaie sono in grado di produrre fino a 100 t/h di vapore ad alta pressione.

² Informazioni fornite dalla Committente

File firmato digitalmente



Sistema di Gestione Qualità
UNI EN ISO 9001:2015
certificato RINA N° 17885/08/S

Sistema di Gestione Ambientale
UNI EN ISO 14001:2015
certificato RINA N° EMS-4731/S

Sistema di Gestione Sicurezza
e Salute sul luogo di lavoro
UNI EN ISO 45001:2018
certificato RINA N° OHS-917



LAB N° 0378 L

Relazione Tecnica N. RT/063/21 del 11/05/2021

Pagina 8 di 29

Il vapore prodotto viene alimentato alla rete ad alta pressione di distribuzione e dopo riduzione della pressione alla rete bassa pressione. Nella rete di distribuzione viene immesso anche vapore prodotto dalle convettive dei forni di processo.

Le emissioni sono rappresentate dagli scarichi dei fumi dei forni di processo di combustione dei diversi impianti di produzione e dei servizi ausiliari emessi in atmosfera da 10 camini.

Gli impianti Pacol2 e Pacol HF, producono rispettivamente Olefine e Alchilati. Le Olefine vengono prodotte dalle n-paraffine tramite Idrogenazione Carica Combinata (ICC) in presenza di catalizzatore (Ni), mentre gli alchilati provenienti dall'impianto Pacol HF, utilizzano il "pacolato", miscela di n-paraffine e n-olefine, e benzene per produrre gli alchilobenzoni lineari (LAB), il tutto catalizzato dall'acido fluoridrico.

I fumi convogliati al punto di emissione denominato "Camino 3" – provengono dal forno F-352, appartenente all'impianto Pacol HF e dai forni F-401, F-403, F-451 ed F-452, appartenenti all'impianto Pacol 2.

Presso il camino è installata una cabina analisi delle emissioni gassose, all'interno della quale sono collocati gli SME per monitorare in continuo le concentrazioni di ossigeno, ossido di carbonio, ossidi di azoto.

File firmato digitalmente



Sistema di Gestione Qualità
UNI EN ISO 9001:2015
certificato RINA N° 17885/08/S

Sistema di Gestione Ambientale
UNI EN ISO 14001:2015
certificato RINA N° EMS-4731/S

Sistema di Gestione Sicurezza
e Salute sul luogo di lavoro
UNI EN ISO 45001:2018
certificato RINA N° OHS-917



LAB N° 0378 L

Relazione Tecnica N. RT/063/21 del 11/05/2021

Pagina 9 di 29

3.2. Descrizione delle condizioni operative dell'impianto durante i test

I forni del Pacol 2, in condizioni normali, possono utilizzare come combustibile esclusivamente il gas naturale, ad eccezione del F403 può utilizzare anche TPG (Teste Pacol Gas). Il forno del HF, in condizioni normali, utilizza come combustibile gas naturale ed idrogeno. In caso di interruzione della fornitura di gas naturale, i forni di Pacol 2 ed HF possono utilizzare combustibile liquido, previa comunicazione alla Provincia di Siracusa.

Qualora fosse necessario marciare utilizzando combustibile liquido, ad esclusione delle marce di prova periodiche volte esclusivamente a testare il sistema di alimentazione e ad addestrare il personale di durata molto limitata, sarà effettuata una QAL2 specifica per la marcia a combustibile liquido. Tutti i forni sono a tiraggio forzato.

Gli impianti, nei giorni in cui sono stati effettuati i test, hanno marciato regolarmente per tutta la durata delle prove, ad un carico pari a circa:

- 26/04/2021 80-85%-Pacol2 e 85-90%-HF;
- 27/04/2021 80-85%-Pacol2 e 85-90%-HF;
- 28/04/2021 80-85%-Pacol2 e 85-90%-HF;

File firmato digitalmente

4. TARATURA E CONVALIDA DEGLI SME (QAL2)

Il procedimento di QAL2 per gli SME installati presso il “Camino 3” è stato eseguito dal 26/04/2021 al 28/04/2021, con le seguenti attività:

1. Prova funzionale,
2. Misurazioni parallele con metodo di riferimento (SRM).

4.1. Prova funzionale

Le prove funzionali applicabili, per dimostrare la corretta messa in servizio degli SME, sono state eseguite dai tecnici della manutenzione strumentale, incaricati dalla Committente e sotto la supervisione della Ecocontrol Sud S.r.l., il 26/04/2021.

Nella tabella seguente si riporta l'elenco delle prove funzionali eseguite:

ATTIVITA'	QAL2
	SME estrattivo
Sistema di campionamento	X
Documentazione e registrazione	X
Prova di tenuta	X
Controllo dello zero e dello span	X
Linearità	X

Tabella 5 – Fasi della prova funzionale eseguite

4.1.1. Sistema di campionamento

È stata effettuata, per ciascuno SME presente in cabina analisi, un'ispezione visiva:

- del sistema di campionamento e di tutti i collegamenti,
- del flussimetro,

– dell'uscita analogica.

È stato verificato, inoltre, il corretto funzionamento:

- del sistema di condizionamento dei gas,
- del frigo e del sensore di condensa,
- della pompa di prelievo,
- delle peristaltiche.

4.1.2. Documentazione e registrazioni

Sono stati visionati i manuali di utilizzo e manutenzione, le schede di controllo e taratura ed i programmi di manutenzione relativi agli SME.

4.1.3. Prova di tenuta

La prova di tenuta eseguita ha dato esito positivo.

4.1.4. Controllo dello zero e dello span

Le misure di zero e span sono state eseguite con materiali di riferimento certificati.

4.1.5. Linearità

Le prove di linearità sono state eseguite dai tecnici della Ecocontrol Sud S.r.l., utilizzando materiali di riferimento e il divisore di gas HORIBA SGD-SC-10L.

Prima di procedere alle prove di linearità, gli analizzatori sono stati disconnessi dalla linea di prelievo al camino e per ognuno è stata effettuata la calibrazione su due punti (zero e 80% del valore del fondo scala).

I singoli analizzatori sono stati sottoposti a prova utilizzando le seguenti concentrazioni:

- il materiale di riferimento con la concentrazione dello zero,
- la concentrazione del materiale di riferimento circa il 20% del range;
- la concentrazione del materiale di riferimento circa il 40% del range;
- la concentrazione del materiale di riferimento circa il 60% del range;
- la concentrazione del materiale di riferimento circa il 80% del range;
- il materiale di riferimento con la concentrazione dello zero.

Per ogni concentrazione sono state eseguite tre letture.

Successivamente si è proceduto al calcolo della linearità utilizzando il procedimento descritto nell'appendice B della norma. I risultati sono illustrati al capitolo 5.

4.1.5.1. DETERMINAZIONE DELLA LINEA DI REGRESSIONE

È determinata una linea di regressione confrontando i valori medi di risposta degli strumenti in esame (valori x) con i valori attesi (ricavati dalla concentrazione nota delle bombole impiegate) (valori y):

$$x_i = A' + B(y_i - y_z)$$

Per il calcolo della linea di regressione si è tenuto conto degli n punti di misurazione, tre ripetizioni per ogni livello e sei al punto zero, per un totale di 18 misure (per ogni ripetizione).

Il coefficiente a è dato dall'equazione:

$$A' = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

dove:

A' è il valore medio dei valori x , ovvero la media delle letture dello SME,

x_i è la singola lettura dello SME,

n è il numero di punti di misurazione (18).

il coefficiente B è dato da:

$$B = \frac{\sum_{i=1}^n x_i (y_i - y_z)}{\sum_{i=1}^n (y_i - y_z)^2}$$

dove:

y_z è la media dei valori y , ovvero la media delle concentrazioni del materiale di riferimento,

y_i è il valore singolo delle concentrazioni del materiale di riferimento.

Quindi la funzione $x_i = A' + B (y_i - y_z)$ è convertita in $x_i = A + B y_i$ attraverso il calcolo di A secondo l'equazione:

$$A = A' - B y_z$$

4.1.5.2. CALCOLO DEI RESIDUI DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE E PROVA DEI RESIDUI

I residui della concentrazione media a ogni livello di concentrazione rispetto alla linea di regressione sono calcolati considerando a ogni livello di concentrazione la media delle letture dello SME all'unico e stesso livello di concentrazione c :

$$\bar{x}_c = \frac{1}{m_c} \sum_{i=1}^{m_c} x_{c,i}$$

dove:

\bar{x}_c è il valore x medio singolo al livello di concentrazione c,

$x_{c,i}$ è il valore x singolo al livello di concentrazione c,

m_c è il numero di ripetizioni all'unico e stesso livello di concentrazione c.

Quindi è calcolato il *residuo* d_c di ogni media secondo l'equazione:

$$d_c = \bar{x}_c - (A + Bc)$$

e il valore d_c è convertito in unità di concentrazione rispetto all'unità relativa $d_{c,rel}$:

$$d_{c,rel} = \frac{d_c}{c_u} 100\%$$

la prova è considerata positiva se $d_{c,rel} < 5\%$.

4.2. Misurazioni parallele con un metodo di riferimento standard (SRM)

Le misurazioni parallele sono state condotte dal 26/04/2021 al 28/04/2021.

Per ogni taratura sono state effettuate misurazioni parallele, con l'impianto in normale funzionamento, suddivise uniformemente in diversi giorni, tra mattino e pomeriggio.

I risultati ottenuti dallo SRM sono stati espressi nelle stesse condizioni di quelli misurati dagli SME.

4.2.1. Definizione della funzione di taratura

Dalle misure valide, viene ricavata la funzione di taratura secondo il procedimento indicato al punto 6.4.3 della Norma stessa.

La funzione di taratura deve essere del tipo:

$$y_i = a + bx_i$$

dove

x_i è il risultato i esimo dello SME, $i =$ da 1 a N ; $N \geq 15$;

y_i è il risultato i esimo dell'SRM, $i =$ da 1 a N ; $N \geq 15$;

a è l'intersezione della funzione di taratura;

b è la pendenza della funzione di taratura.

È essenziale che l'intervallo di concentrazioni sia il più ampio possibile, entro il normale funzionamento dell'impianto, per consentire di ottenere una valida funzione di taratura.

Quindi devono essere calcolate le seguenti quantità:

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$$

$$\bar{y} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i$$

e la differenza ($y_{s,max} - y_{s,min}$) tra la concentrazione più alta e più bassa misurata dal SRM alle condizioni normalizzate.

La Norma indica tre diverse modalità di calcolo:

- Se ($y_{s,max} - y_{s,min}$) è maggiore o uguale alla massima incertezza permessa (del Valore Limite di Emissione) (di seguito indicato come VLE) bisogna calcolare secondo il procedimento indicato in **a)** del paragrafo 6.4.3 della norma:

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

$$\hat{a} = \bar{y} - \hat{b}\bar{x}$$

- Se ($y_{s,max} - y_{s,min}$) è minore alla massima incertezza permessa e $y_{s,min}$ è maggiore o uguale del 15% del VLE viene fornito un procedimento alternativo per ricavare una migliore funzione di taratura indicato come **b)**:

$$\hat{b} = \frac{\bar{y}}{\bar{x} - Z}$$

$$\hat{a} = -\hat{b}Z$$

Dove lo scostamento Z è la differenza tra le letture zero dello SME e lo zero del SRM (per diversi SME lo scostamento è 4mA).

- Se $(y_{s,max} - y_{s,min})$ è minore alla massima incertezza permessa e $y_{s,min}$ è minore del 15% del VLE viene fornito un procedimento alternativo per ricavare una migliore funzione di taratura indicato come **c)**, ovvero sono utilizzati, per il calcolo della funzione, materiali di riferimento a zero e vicino il VLE. Quindi le due coppie di valori misurati sono utilizzati per calcolare la funzione come segue:

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$$

$$\bar{y} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i$$

e

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

$$\hat{a} = \bar{y} - \hat{b}\bar{x}$$

4.2.2. Validità della funzione di taratura

La funzione di taratura è data dalla seguente equazione

$$\hat{y}_i = \hat{a} + \hat{b}x_i$$

dove

\hat{y}_i è il valore tarato dello SME:

x_i è il segnale misurato dello SME.

Ricavata la funzione di taratura, ogni segnale misurato dallo SME è convertito in un valore “tarato” per mezzo della funzione stessa di taratura.

La funzione di taratura è valida quando l'impianto è funzionante nell'intervallo di taratura valido, definito come intervallo di taratura da: zero a $\hat{y}_{s,max}$, determinato durante il procedimento di QAL2, più un'estensione del 10% dell'intervallo di taratura oltre il valore più alto o il 20% del VLE se più grande.

4.2.3. Calcolo della variabilità

La prova di variabilità deve essere eseguita sui valori “tarati” dello SME.

Per ogni serie di misurazioni parallele deve essere calcolata la differenza D_i :

$$D_i = y_{i,s} - \hat{y}_{i,s}$$

dove $y_{i,s}$ è il valore del SRM alle condizioni normalizzate e $\hat{y}_{i,s}$ il valore dello SME “tarato” calcolato dal segnale misurato dello SME x_i alle condizioni normalizzate,

la media delle differenze D_i :

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

dove N è il numero di misurazioni,

e lo scarto tipo (s_D) delle differenze D_i :

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

4.2.4. Prova di variabilità

Lo SME supera la prova di variabilità quando:

$$s_D \leq \sigma_0 k_v$$

I requisiti di incertezza sono definiti nella Direttiva UE 2010/75/CE e riportati nel D.lgs 152/06 al punto 4 della sezione 8, Parte II, allegato II (grandi impianti di combustione) dell'allegato alla parte V, ovvero i risultati di misurazione non possono superare le seguenti percentuali dei valori limite di emissione:

– Ossidi di Azoto: 20%.

Al fine di convertire tali incertezze in uno scarto tipo il fattore di conversione utilizzato è:

$$\sigma_0 = PE/1,96.$$

dove P è il requisito di incertezza definito sopra ed E è il VLE.

I valori per k_v (valori di prova di una prova χ^2 , con valore β del 50%) che devono essere applicati sono di seguito riportati:



Sistema di Gestione Qualità
UNI EN ISO 9001:2015
certificato RINA N° 17885/08/S

Sistema di Gestione Ambientale
UNI EN ISO 14001:2015
certificato RINA N° EMS-4731/S

Sistema di Gestione Sicurezza
e Salute sul luogo di lavoro
UNI EN ISO 45001:2018
certificato RINA N° OHS-917



LAB N° 0378 L

Relazione Tecnica N. RT/063/21 del 11/05/2021

Pagina 20 di 29

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

Tabella 6 – Valori per k_v

Quando lo SME supera la prova di variabilità, per la conformità legislativa, risulta conforme al requisito di incertezza del VLE, poiché la variabilità è ritenuta costante per tutto l'intervallo. La valutazione degli eventuali outliers da scartare viene effettuata con l'applicazione del test statistico della mediana di Huber.

5.3. Misurazioni parallele con un SRM per l'analizzatore di O₂

Le misurazioni parallele di Ossigeno sono state effettuate dal 26/04/2021 al 28/04/2021.

Si riportano i requisiti di misurazione:

REQUISITI MISURAZIONI	EMISSIONE DI OSSIGENO (O ₂)
Principio di misura SME	Paramagnetico
Scostamento per SME	mg/m ³
Metodo SRM	UNI EN 14789:2017 Paramagnetico
Valore Limite Emissione per condizioni normalizzate (0°C, 1013 hPa, gas secco)	21 %
Incertezza massima permessa come percentuale relativa al VLE	10 % di VLE= 2,10 %
Deviazione standard σ_0 alle condizioni standard (0°C, 1013 hPa, gas secco, O ₂ di riferimento)	1,07 %

Tabella 7 – Metodi e requisiti di misurazione

L'Ossigeno non è un inquinante, pertanto non è dato alcun VLE, e al fine di poter definire un range di validità si è stabilito di utilizzare:

- VLE 21%
- Incertezza massima permessa come percentuale relativa al VLE: 10%.

Per ogni taratura, sono state effettuate diverse misurazioni parallele con l'impianto in normale funzionamento, suddivise uniformemente in diversi giorni, tra mattino e pomeriggio. Si riporta il grafico dei valori misurati del SRM rispetto ai valori dello SME.

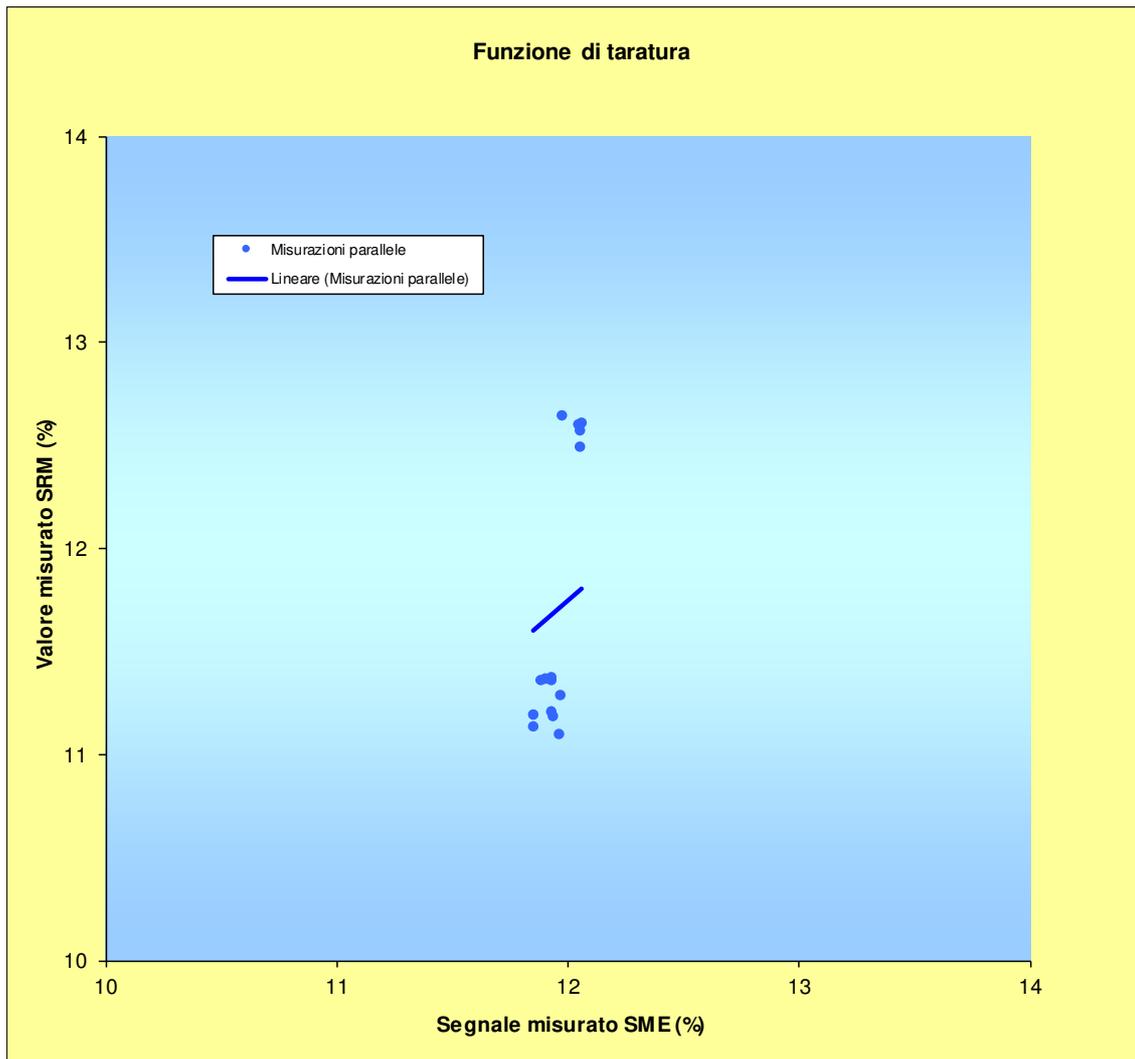


Grafico 1– Valori di O₂ misurati dallo SME e dal SRM

Quindi si riportano le elaborazioni effettuate mediante l'equazione di tipo **b)**:

Figura 1 - Riepilogo risultati per il parametro O₂

N° PROVA	DATA	ORA	SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)		SISTEMA AUTOMATICO DI MISURA (SME)		SCOSTAMENTO		
			Valore misurato SRM		Segnale misurato dall'SME	Valore tarato dallo SME	Di (Y _i -Y ^{^i})	Di-D'	(Di-D') ²
			Y _i	%	Xi	Y ^{^i}	%	%	%
1	26/04/2021	11:45-12:44	12,49		12,1	11,8	0,70	0,70	0,49
2	26/04/2021	12:45-13:44	12,58		12,1	11,8	0,78	0,78	0,61
3	26/04/2021	13:45-14:44	12,60		12,0	11,8	0,81	0,81	0,66
4	26/04/2021	14:45-15:44	12,61		12,1	11,8	0,81	0,81	0,65
5	26/04/2021	15:45-16:44	12,64		12,0	11,7	0,92	0,92	0,86
6	27/04/2021	09:40-10:39	11,29		12,0	11,7	-0,42	-0,42	0,18
7	27/04/2021	10:40-11:39	11,37		11,9	11,7	-0,30	-0,30	0,09
8	27/04/2021	11:40-12:39	11,36		11,9	11,7	-0,32	-0,32	0,10
9	27/04/2021	12:40-13:39	11,37		11,9	11,6	-0,28	-0,28	0,08
10	27/04/2021	13:40-14:39	11,36		11,9	11,6	-0,26	-0,26	0,07
11	28/04/2021	09:00-09:59	11,10		12,0	11,7	-0,61	-0,61	0,37
12	28/04/2021	10:00-10:59	11,21		11,9	11,7	-0,46	-0,46	0,21
13	28/04/2021	11:00-11:59	11,18		11,9	11,7	-0,50	-0,50	0,25
14	28/04/2021	12:00-12:59	11,19		11,9	11,6	-0,41	-0,41	0,17
15	28/04/2021	13:00-13:59	11,13		11,8	11,6	-0,46	-0,46	0,21
Media Y _i			11,70	a segnale	12,0	Media Di	0,00	Somma	5,00

Y _{s,max} -Y _{s,min} =	0,2 %
Valore Limite Emissione per condizioni normalizzate (0°C, 1013 hPa, gas secco)	21 %
Requisiti percentuali relativi all'ELV (P)	10 %
Ossigeno di riferimento	

RANGE DI VALIDITA' CONSIDERANDO 1,10*Y^{^i}_{s,max}	
0 < Y ^{^i} _s <	13,0

LEGENDA	
Xi=i-esimo valore SME	
Yi=i-esimo valore SRM	
Y _{i,s} =i-esimo valore SRM (% su base secca e normalizzato)	
Y ^{^i} = i-esimo valore SME tarato	
Y ^{^i} _s = i-esimo valore SME tarato in condizioni normalizzate	
Di= Y _{i,s} -Y ^{^i} _s	
D'= media degli scostamenti Di	
S _D = Scarto tipo	
σ ₀ = incertezza fornita dal	
kv= parametro di test ottenuto da un test χ ² con un valore di β del 50%	

TEST DI VARIABILITA'	
S _D =	0,60
kv(15)	0,9761
σ ₀	1,07
ESITO TEST:	POSITIVO

FUNZIONE DI TARATURA	
Y ^{^i} =	0,01
+*Xi	0,98
Elaborazione =	b

5.4. Misurazioni parallele con un SRM per l'analizzatore di NO_x

Le misurazioni parallele di Ossidi di Azoto (NO_x), sono state effettuate dal 26/04/2021 al 28/04/2021. Si riportano i requisiti di misurazione:

REQUISITI MISURAZIONI	EMISSIONE DI OSSIDI DI AZOTO NO/NO2 (Espressi come NO2)
Principio di misura SME	Assorbimento IR
Scostamento per SME	0 mg/m ³
Metodo SRM	UNI EN 14792:2017
Valore Limite Emissione per condizioni normalizzate (0°C, 1013 hPa, gas secco, O ₂ di riferimento)	130 mg/m ³
Incertezza massima permessa come percentuale relativa al VLE	20 % di VLE= 26,0 mg/m ³
Deviazione standard σ_0 alle condizioni standard (0°C, 1013 hPa, gas secco, O ₂ di riferimento)	13,3 mg/m ³
Ossigeno di riferimento	3 %

Tabella 8 – Metodi e requisiti di misurazione

Per ogni taratura, sono state effettuate diverse misurazioni parallele con l'impianto in normale funzionamento suddivise uniformemente in diversi giorni, tra mattino e pomeriggio. Le concentrazioni di NO rilevate dallo SME sono espresse in mg/Nm³. I risultati ottenuti dal SRM sono stati espressi nelle stesse condizioni di quelli misurati dagli SME. Si riporta il grafico dei valori misurati del SRM rispetto ai valori dello SME.

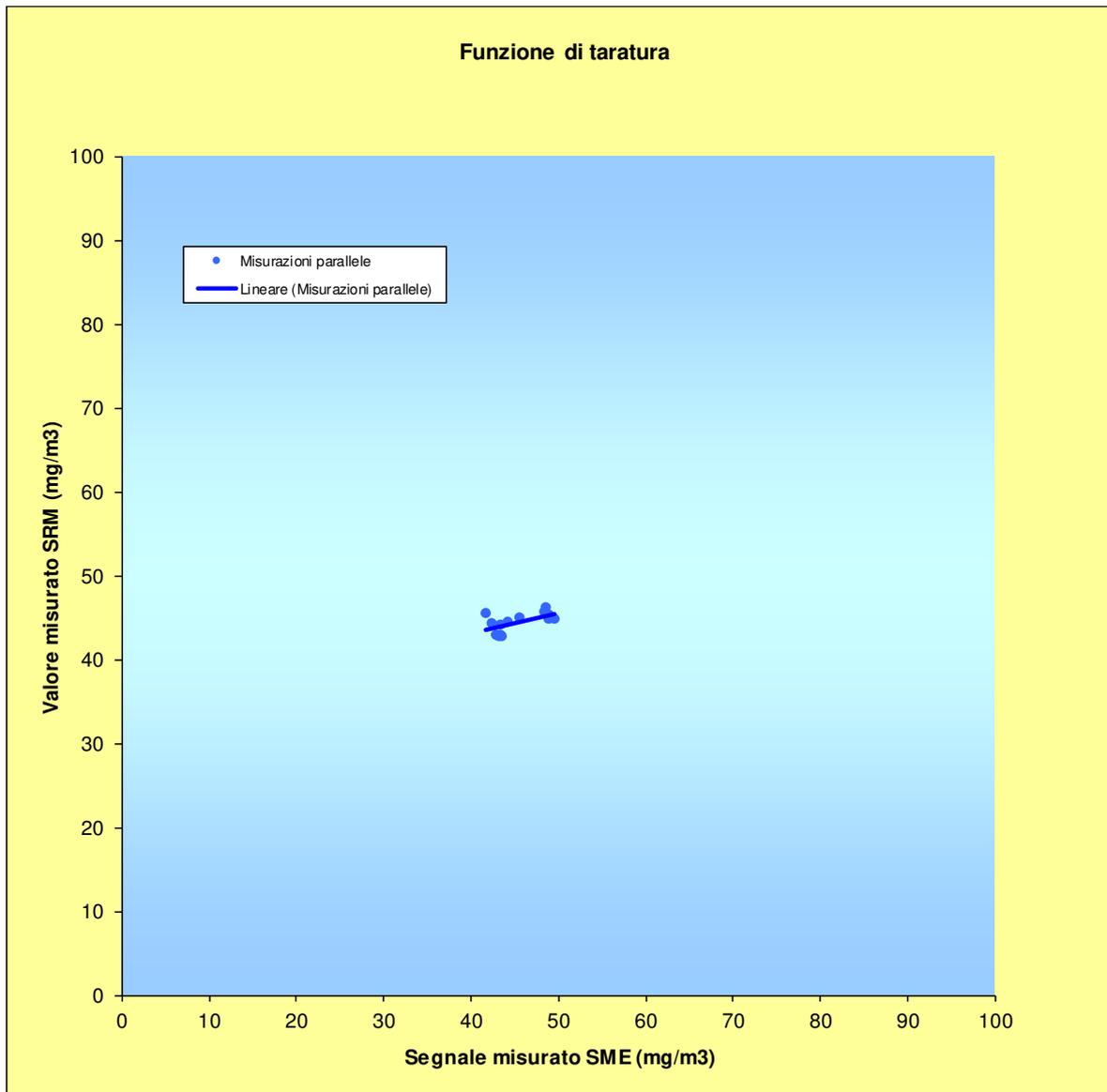


Gráfico 2– Valori di NO misurati dallo SME e dal SRM

Quindi si riportano le elaborazioni effettuate mediante l'equazione di tipo **b)**:

VALUTAZIONE DEI RISULTATI

5.5. Prove di linearità

Le prove di linearità per gli analizzatori installati presso il Camino N.3 sono state superate

5.6. Prove di variabilità e validità della funzione di taratura

Il Sistema di Misurazione Automatico, di Ossidi di Azoto, oggetto del presente studio, supera il test di variabilità pertanto lo SME è conforme al requisito di incertezza all'ELV.

PARAMETRO	TIPO ELABORAZIONE	FUNZIONE DI TARATURA		RANGE DI VALIDITA'	DEVIAZIONE STANDARD DEGLI SCOSTAMENTI	TEST DI VARIABILITA'	VLE (rif. al 3% di O ₂)
		Coefficiente angolare	Intercetta				
NO _x	b	0,98	0,00	0-124 mg/Nm ³	3,13	Positivo	130 mg/Nm ³

Per l'analizzatore di Ossigeno, sebbene l'Ossigeno non sia un inquinante, è stata effettuata la "Taratura e Convalida (QAL2)". Nella seguente tabella si riporta una sintesi dei risultati ottenuti.

PARAMETRO	TIPO ELABORAZIONE	FUNZIONE DI TARATURA		RANGE DI VALIDITA'	DEVIAZIONE STANDARD DEGLI SCOSTAMENTI	TEST DI VARIABILITA'	VLE (%)
		Coefficiente angolare	Intercetta				
O ₂	b	0,98	0,01	0-13 %	0,60	Positivo	21

QAL2 CAMINO 3, IMPIANTO PACOL2 - HF

Relazione Tecnica

Il presente documento è redatto in ottemperanza alla Norma UNI EN 14181:2015 "Emissioni da sorgente fissa – Assicurazione della qualità di sistemi di misurazione automatici".

Revisione: 0

Data: 17/05/2021

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

INDICE

1.0	Premessa	2
2.0	Descrizione dell'impianto e del punto di campionamento	2
3.0	Descrizione delle condizioni operative dell'impianto durante i test.....	3
4.0	Laboratorio di Analisi.....	4
5.0	Descrizione dello SME e dei range di normale funzionamento	4
6.0	Descrizione dello SRM	6
7.0	Misure in parallelo.....	7
8.0	Calcolo delle funzioni di calibrazione	9
8.1	Calcolo della funzione di calibrazione O ₂	9
8.2	Calcolo della funzione di calibrazione CO.....	11
8.3	Calcolo della funzione di calibrazione NO _x	13
9.0	Deviazioni dalla UNI EN 14181:2015 e possibili influenze sui risultati ottenuti.....	17
10.0	Esito dell'ultimo test funzionale eseguito	17
11.0	Matrice di riferimento UNI EN 14181:2015.....	18
12.0	Conclusioni	19
	ALLEGATO A – CERTIFICATO DI ACCREDITAMENTO	24
	ALLEGATO B – PERSONALE IMPIEGATO	25
	ALLEGATO C.1 – CHECK LIST VERIFICA FUNZIONALE SME.....	28
	ALLEGATO C.2 – DOCUMENTI E REGISTRAZIONI.....	32
	ALLEGATO C.3 – MANUTENZIONE.....	33
	ALLEGATO C.4 – VALUTAZIONE DELLA DERIVA DI ZERO E DI SPAN	34
	ALLEGATO D – RIFERIMENTI DOCUMENTALI	46
	ALLEGATO E – RELAZIONE TECNICA LABORATORIO ESTERNO.....	47
	ALLEGATO F – RELAZIONE TECNICA LABORATORIO ESTERNO.....	74

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

1.0 Premessa

Il presente documento è stato redatto in occasione della QAL2 effettuata sul camino 3, afferente agli impianti PACOL2 e HF, le cui attività in campo sono state effettuate dal 08/03/2021 al 11/03/2021 per i parametri CO, O₂ ed umidità e dal 26/04/2021 al 28/04/2021 per i parametri NO_x ed O₂, in conformità alla norma UNI EN 14181:2015 “Emissioni da sorgente fissa – Assicurazione della qualità di sistemi di misurazione automatici” ed in particolare ai contenuti minimi definiti al paragrafo 6.2 “QAL2 report”.

La QAL2 è stata effettuata perché sono trascorsi cinque anni dalla prima QAL2.

2.0 Descrizione dell’impianto e del punto di campionamento

Al camino 3 afferiscono i forni che fanno parte degli impianti Pacol 2 (F401, F403, F451, F452) ed HF (F352). L’impianto Pacol 2 produce normal-mono-olefine (n-olefine) utilizzando come materia prima le normal-paraffine (n-paraffine). L’impianto è costituito da due sezioni principali: la sezione Pacol e la sezione Olex1, quest’ultima alimentata dall’effluente della sezione Pacol.

Nella sezione Pacol, la corrente di n-paraffine si unisce ad una corrente di idrogeno, la miscela ottenuta viene portata alle condizioni di vapore surriscaldato all’interno del forno F401 ed attraversa il letto catalitico contenuto nel reattore di deidrogenazione (Pacol) dove le n-paraffine vengono convertite a n-Olefine. Il flusso uscente dal reattore viene quindi raffreddato per condensare la parte idrocarburica ed inviato ad una colonna, attraverso la quale viene recuperato l’idrogeno gassoso.

L’ultimo step del processo Pacol è la separazione tramite distillazione dei sottoprodotti leggeri. A questo punto la miscela di n-Olefine e n-Paraffine è inviata alla sezione Olex nella quale, attraverso un processo di adsorbimento selettivo, si estraggono le n-Olefine. Le paraffine vengono riciclate alla sezione Pacol.

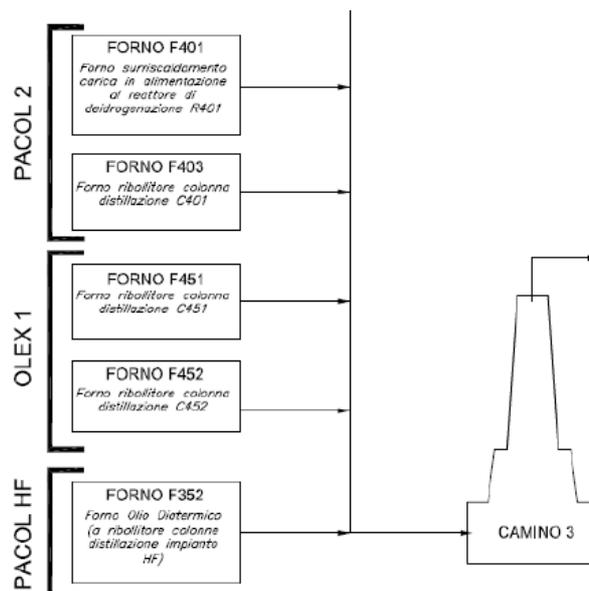


Fig.1 – Schema impiantistico Camino 3

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

Caratteristiche del punto di emissione e di quello di campionamento	
Denominazione del punto di emissione	Camino 3
Impianto/item afferenti al camino	Pacol2 / F401, F403, F451, F452 HF/ F352
Frequenza di emissione	24/24h
Altezza totale	80m
Altezza del punto di campionamento	60m
Diametro interno	4,18m
Caratteristiche dimensionali della sezione	13,7m ² con sezione circolare
Direzione del flusso di campionamento	Verticale
Impianto d'abbattimento	Assente

Tab.1 – Caratteristiche del Camino 3

L'impianto HF produce LAB (Alchilbenzene lineare) grazie ad una catalisi acida per mezzo di Acido Fluoridrico in fase liquida. L'impianto è alimentato dall'effluente degli impianti Pacol composto da circa il 10% di Olefine e per il 90% da Paraffine. All'interno dell'unità di alchilazione vengono trattenute per reazione le sole Olefine; le paraffine inerti vengono invece separate e riciclate al Pacol.

La produzione di LAB è ottenuta per reazione delle Olefine con Benzene in presenza di Acido Fluoridrico. L'effluente della reazione, composto da LAB, Benzene, Acido Fluoridrico e Paraffine, viene inviato alla sezione di separazione nella quale tutti i composti vengono separati per essere reimmessi in processo o stoccati.

3.0 Descrizione delle condizioni operative dell'impianto durante i test

I forni del Pacol 2, in condizioni normali, possono utilizzare come combustibile esclusivamente il gas naturale, ad eccezione del F403 può utilizzare anche TPG (Teste Pacol Gas).

Il forno del HF, in condizioni normali, utilizza come combustibile gas naturale ed idrogeno.

In caso di interruzione della fornitura di gas naturale, i forni di Pacol 2 ed HF possono utilizzare combustibile liquido, previa comunicazione al Libero Consorzio Comunale di Siracusa.

Qualora fosse necessario marciare utilizzando combustibile liquido, ad esclusione delle marce di prova periodiche volte esclusivamente a testare il sistema di alimentazione e ad addestrare il personale di durata molto limitata, sarà effettuata una QAL2 specifica per la marcia a combustibile liquido.

Tutti i forni sono a tiraggio forzato. Nel corso delle misure in parallelo sono state effettuate diverse regolazioni del rapporto aria/metano per tener conto dei vari assetti di marcia, che comporta la variazione di CO ed NOx a parità di carico.

Si riporta di seguito la descrizione dello stato di marcia dell'impianto nei giorni in cui sono stati effettuati i test:

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

- **09/03/21** – Gli impianti hanno marciato regolarmente per tutta la durata delle prove ad un carico pari a circa 95%-Pacol2 e 95%-HF.
- **10/03/21** – Gli impianti hanno marciato regolarmente per tutta la durata delle prove ad un carico pari a circa 95%-Pacol2 e 100%-HF.
- **11/03/21** – Gli impianti hanno marciato regolarmente per tutta la durata delle prove ad un carico pari a circa 95%-Pacol2 e 100%-HF.
- **26/04/21** – Gli impianti hanno marciato regolarmente per tutta la durata delle prove ad un carico pari a circa 80-85%-Pacol2 e 85-90%-HF.
- **27/04/21** – Gli impianti hanno marciato regolarmente per tutta la durata delle prove ad un carico pari a circa 80-85%-Pacol2 e 85-90%-HF.
- **28/04/21** – Gli impianti hanno marciato regolarmente per tutta la durata delle prove ad un carico pari a circa 80-85%-Pacol2 e 85-90%-HF.

4.0 Laboratorio di Analisi

I test mediante SRM sono stati affidati al laboratorio Ecocontrol Sud S.r.l. accreditato EN ISO/IEC 17025 (vedi All.A Certificato di accreditamento). Si riportano di seguito i nominativi dei tecnici che hanno eseguito i test e gli anni d'esperienza di campionamento secondo la EN ISO/IEC 17025 (vedi All.B Personale impiegato).

5.0 Descrizione dello SME e dei range di normale funzionamento

Lo SME è localizzato in prossimità della base del camino 3, come riportato in Fig.2.

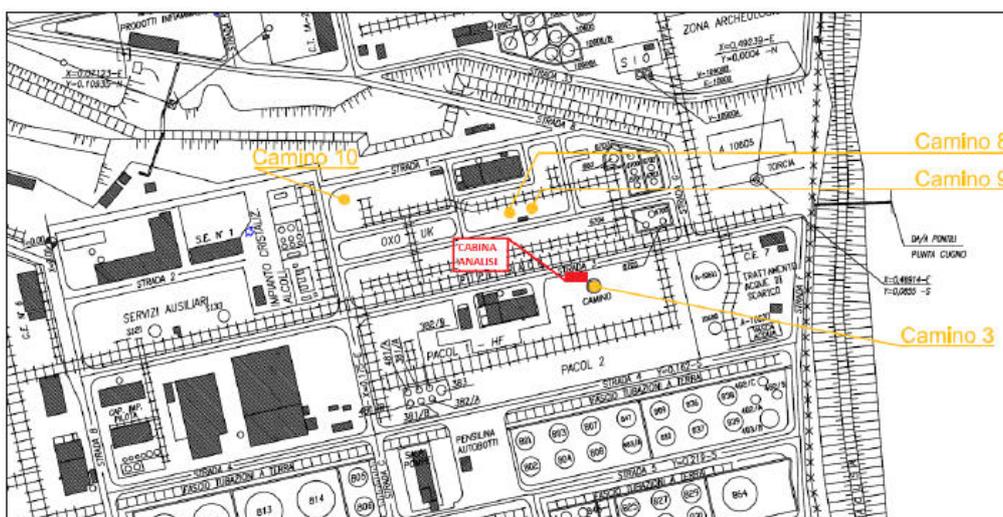


Fig.2 – Localizzazione SME Camino 3

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

Il campione viene prelevato mediante una sonda di campionamento. La sonda ha la funzione di prelevare l'effluente gassoso all'interno del camino per poi essere addotto agli analizzatori di tipo "Estrattivo". Per questo è necessario uno stadio di filtrazione primaria. Il sistema di trasporto gas è costituito da una linea flessibile elettricamente riscaldata, con tubazioni pneumatiche al suo interno. La linea di trasporto ha la funzione di convogliare l'effluente gassoso dalla sonda di prelievo al successivo sistema di condizionamento e distribuzione contenuto in armadio analisi.

Per evitare la condensazione del gas trasportato, con conseguente dispersione dei gas solubili da analizzare, il dispositivo è dotato di sistema di riscaldamento controllato attraverso sensore di temperatura la cui gestione viene effettuata direttamente dall'armadio analisi (termoregolazione). All'interno del quadro di analisi è presente il sistema di condizionamento e distribuzione, costituito da una serie di dispositivi che rendono l'effluente gassoso prelevato idoneo per essere addotto all'interno degli analizzatori.

Nella tab.2 si riportano le caratteristiche principali di ogni analizzatore facente parte dello SME, in grassetto sino riportati gli analizzatori oggetto della QAL2 ai sensi della UNI EN 14181:2015.

Parametro	Produttore	Modello	Matricola	Principio di misura	Range di misura
O ₂ secco	Siemens	OXYMAT 6E	N1E4382	Paramagnetico	0÷5 e 0÷25 %Vol
O ₂ umido	ABB	ENDURA AZ20	3K2200002 16154	Ossido di Zirconio	0÷25 %Vol
CO	Siemens	ULTRAMAT 6E	N1E4383	N.D.I.R.	0÷50 e 0÷1000 mg/m ³
NO	Siemens	ULTRAMAT 6E	N1E4390	N.D.I.R.	0÷130 e 0÷2000 mg/m ³
Portata Fumi	SICK	Flowsick 100PR	14288436	Ultrasuoni	0÷500.000 Nm ³ /h
Pressione	ABB	2600T	3K6466140 20162	Sensore Piezoresistivo	900÷1100 mBar
Temperatura	ABB	TSA101– TTH200	5502564	Termocoppia	0÷250 °C

Tab.2 – Caratteristiche analizzatori

Si riportano di seguito le condizioni di normale funzionamento dello SME, specificate dal costruttore e riportate nel certificato QAL1.

Parametro	U.M.	Valore Minimo	Valore Massimo
Pressione Ambiente	hPA	990	1010
Temperatura Ambiente	°C	20	35
Flusso	l/h	30	90
Voltaggio	V	190	250

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

Tab.3 – Range di normale funzionamento dello SME

Tutti i valori misurati dallo SME corrispondenti a condizioni non ricadenti all'interno delle condizioni di normale funzionamento dello strumento vengono considerati non validi.

Nel corso della prova QAL2 lo SME si è trovato sempre all'interno del range di normale funzionamento.

6.0 Descrizione dello SRM

Lo SRM utilizzato è un Horiba con numero di serie P461MG27. Per una descrizione più dettagliata si rimanda alle relazioni tecniche Ecocontrol RT/039/21 del 12/04/2021 e RT/063/21 del 11/05/2021 (vedi Paragrafo 2 di All.E RT/039/21 del 12/04/2021 e di All.F RT/063/21 del 11/05/2021).

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

7.0 Misure in parallelo

Le misure in parallelo hanno interessato i parametri NOx, CO, O2 ed umidità. Le misure effettuate hanno avuto le seguenti caratteristiche:

Descrizione	CO	NOx	O2	H2O
Numero di misure eseguite	15	15	15	15
Numero di misure valide	15	15	15	15
Durata delle misure	60'	60'	60'	60'
Intervallo tra l'inizio di due misure consecutive	60'	60'	60'	60'

Tab.4 – Schema caratteristiche misure in parallelo

La tabella seguente riporta le date e gli orari d'inizio delle misure in parallelo effettuate:

#	Data	Ora d'inizio
1	09/03/21	09:40-10:39
2	09/03/21	10:40-11:39
3	09/03/21	11:40-12:39
4	09/03/21	12:40-13:39
5	09/03/21	13:40-14:39
6	10/03/21	09:50-10:49
7	10/03/21	10:52-11:51
8	10/03/21	11:54-12:53
9	10/03/21	12:56-13:55
10	10/03/21	13:58-14:57
11	11/03/21	10:00-10:59
12	11/03/21	11:00-11:59
13	11/03/21	12:00-12:59
14	11/03/21	13:00-13:59
15	11/03/21	14:00-14:59
1	26/04/21	11:45-12:44
2	26/04/21	12:45-13:44
3	26/04/21	13:45-14:44
4	26/04/21	14:45-15:44
5	26/04/21	15:45-16:44
6	27/04/21	09:40-10:39

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

7	27/04/21	10:40-11:39
8	27/04/21	11:40-12:39
9	27/04/21	12:40-13:39
10	27/04/21	13:40-14:39
11	28/04/21	09:00-09:59
12	28/04/21	10:00-10:59
13	28/04/21	11:00-11:59
14	28/04/21	12:00-12:59
15	28/04/21	13:00-13:59

Tab.5 – Elenco misure in parallelo

I dati ottenuti durante le misurazioni in parallelo, accoppiati a quelli rilevati dallo SME ed ai parametri significativi di marcia dell'impianto sono riportati in allegato (vedi All.E RT/039/21 Paragrafi 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 e 5.5 ed All.F RT/063/21 Paragrafi 5.1, 5.2, 5.3 e 5.4)

I dati ottenuti sono stati verificati statisticamente alla ricerca di outlayers. In base alla valutazione iniziale di R^2 è stato eseguito il test di Shapiro-Willks.

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

8.0 Calcolo delle funzioni di calibrazione

Si riportano di seguito le sintesi del processo di calcolo delle funzioni di calibrazioni per i parametri O₂, CO, NO_x ed umidità. Per la procedura completa di calcolo delle funzioni di calibrazione si veda l'All.E RT/039/21 Paragrafi 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 e 5.5 ed All.F RT/063/21 Paragrafi 5.1, 5.2, 5.3 e 5.4.

8.1 Calcolo della funzione di calibrazione O₂

La retta di taratura del O₂ è stata calcolata a partire dalle misurazioni in parallelo effettuate che si riportano di seguito in Tab.6:

N° PROVA	DATA	ORA	Valore SRM %	Valore misurato dallo SME %
1	26/04/21	11:45-12:44	12,49	12,10
2	26/04/21	12:45-13:44	12,58	12,10
3	26/04/21	13:45-14:44	12,60	12,00
4	26/04/21	14:45-15:44	12,61	12,10
5	26/04/21	15:45-16:44	12,64	12,00
6	27/04/21	09:40-10:39	11,29	12,00
7	27/04/21	10:40-11:39	11,37	11,90
8	27/04/21	11:40-12:39	11,36	11,90
9	27/04/21	12:40-13:39	11,37	11,90
10	27/04/21	13:40-14:39	11,36	11,90
11	28/04/21	09:00-09:59	11,10	12,00
12	28/04/21	10:00-10:59	11,21	11,90
13	28/04/21	11:00-11:59	11,18	11,90
14	28/04/21	12:00-12:59	11,19	11,90
15	28/04/21	13:00-13:59	11,13	11,80

Tab.6 – Risultati delle misure in parallelo di O₂

Per il calcolo della retta di taratura è stato utilizzato il metodo di elaborazione definito “b” dalla Norma UNI EN 14181:2015 (punto 6.4.3 “Establishing the calibration function”), essendo la differenza tra la misura massima e minima acquisite, inferiore alla massima incertezza ammessa (pari al 10% del VLE (considerato 21%), Linee Guida Ispra). Di seguito si riporta uno stralcio del metodo utilizzato e la retta di taratura calcolata.

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

The difference ($y_{s,max} - y_{s,min}$) between the highest and lowest measured SRM concentration at standard conditions shall be calculated.

- b) If ($y_{s,max} - y_{s,min}$) is smaller than the maximum permissible uncertainty and $y_{s,min}$ is greater than or equal to 15 % of the ELV, the parameters of the calibration function shall be calculated according to Formula (6) and Formula (7):

$$\hat{b} = \frac{\bar{y}}{\bar{x} - Z} \tag{6}$$

$$\hat{a} = -\hat{b} Z \tag{7}$$

where the offset Z is the difference between the AMS zero reading and zero.

NOTE 2 For several AMS the offset is 4 mA.

For procedure b) it is essential that, prior to the parallel measurements, it is proven that the AMS gives a reading at or below detection limit (as demonstrated in QAL1) at a zero concentration (as stated in 6.2).

The calibration function is given by Formula (8):

$$\hat{y}_i = \hat{a} + \hat{b} x_i \tag{8}$$

where

\hat{y}_i is the calibrated AMS measured value;

x_i is the AMS measured signal.

La retta di taratura calcolata è $y = 0,98x - 0,01$ valida nel range compreso tra 0 e 13,0. Si riporta di seguito la rappresentazione grafica.

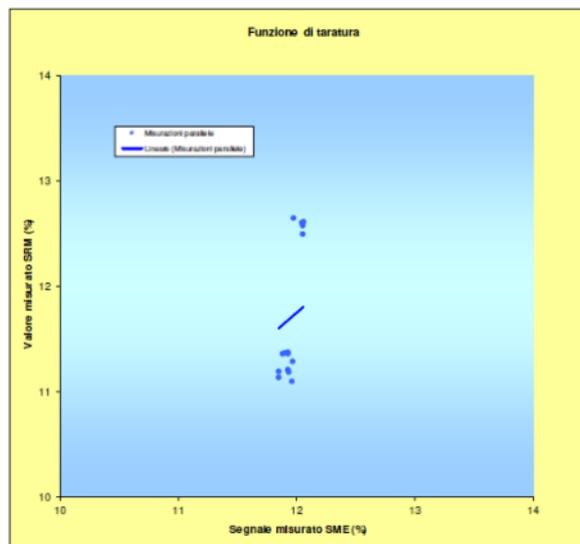


Fig.3 – Rappresentazione grafica retta di taratura O₂

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

8.2 Calcolo della funzione di calibrazione CO

La retta di taratura del **CO** è stata calcolata a partire dalle misurazioni in parallelo effettuate che si riportano di seguito in Tab.7:

N° PROVA	DATA	ORA	Valore SRM	Valore SME
			mg/Nm3	mg/Nm3
1	09/03/21	09:40-10:39	4,40	2,70
2	09/03/21	10:40-11:39	4,20	2,90
3	09/03/21	11:40-12:39	4,20	3,10
4	09/03/21	12:40-13:39	4,20	3,30
5	09/03/21	13:40-14:39	4,20	3,30
6	10/03/21	09:50-10:49	4,20	3,30
7	10/03/21	10:52-11:51	3,70	3,00
8	10/03/21	11:54-12:53	3,90	3,60
9	10/03/21	12:56-13:55	4,20	4,40
10	10/03/21	13:58-14:57	3,70	3,70
11	11/03/21	10:00-10:59	4,00	1,90
12	11/03/21	11:00-11:59	3,80	1,90
13	11/03/21	12:00-12:59	3,70	1,80
14	11/03/21	13:00-13:59	3,60	1,70
15	11/03/21	14:00-14:59	3,50	1,70

Tab.7 – Risultati delle misure in parallelo di CO

Per il calcolo della retta di taratura è stato utilizzato il metodo di elaborazione definito “a” dalla Norma UNI EN 14181:2015 (punto 6.4.3 “Establishing the calibration function”), essendo la differenza tra la misura massima e minima acquisite, superiore alla massima incertezza ammessa (pari al 10% del VLE, Allegato 1 del D.Lgs.133/05). Di seguito si riporta uno stralcio del metodo utilizzato e la retta di taratura calcolata.

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

The difference ($y_{s,max} - y_{s,min}$) between the highest and lowest measured SRM concentration at standard conditions shall be calculated.

- a) If ($y_{s,max} - y_{s,min}$) is greater than or equal to the maximum permissible uncertainty, the parameters of the calibration function shall be calculated according to Formula (4) and Formula (5):

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

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

The calibration function is given by Formula (8):

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

where

\hat{y}_i is the calibrated AMS measured value;

x_i is the AMS measured signal.

La retta di taratura calcolata è $y = 0,18x + 3,47$ valida nel range compreso tra **0 e 11,0**. Si riporta di seguito la rappresentazione grafica.

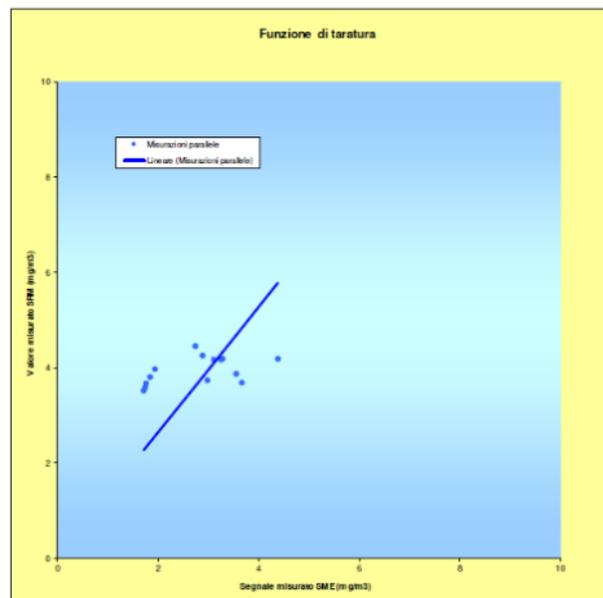


Fig.4 – Rappresentazione grafica retta di taratura CO

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

8.3 Calcolo della funzione di calibrazione NO_x

La retta di taratura del NO_x è stata calcolata a partire dalle misurazioni in parallelo effettuate che si riportano di seguito in Tab.8:

N° PROVA	DATA	ORA	Valore misurato SRM	Valore misurato SME
			mg/Nm ³	mg/Nm ³
1	26/04/21	11:45-12:44	46,29	48,60
2	26/04/21	12:45-13:44	45,83	48,40
3	26/04/21	13:45-14:44	44,93	49,50
4	26/04/21	14:45-15:44	45,38	48,90
5	26/04/21	15:45-16:44	44,86	48,90
6	27/04/21	09:40-10:39	45,55	41,60
7	27/04/21	10:40-11:39	44,39	42,30
8	27/04/21	11:40-12:39	44,25	43,40
9	27/04/21	12:40-13:39	44,66	44,20
10	27/04/21	13:40-14:39	45,03	45,40
11	28/04/21	09:00-09:59	43,06	42,80
12	28/04/21	10:00-10:59	42,93	43,20
13	28/04/21	11:00-11:59	43,00	43,30
14	28/04/21	12:00-12:59	43,08	43,00
15	28/04/21	13:00-13:59	42,85	43,40

Tab.8 – Risultati delle misure in parallelo di NO_x

Per il calcolo della retta di taratura è stato utilizzato il metodo di elaborazione definito “b” dalla Norma UNI EN 14181:2015 (punto 6.4.3 “Establishing the calibration function”), essendo la differenza tra la misura massima e minima acquisite, minore alla massima incertezza ammessa (pari al 20% del VLE, “Sezione 8” della “Parte II” dell’Allegato II” alla “Parte Quinta” del D.Lgs.152/06) e superiore del 15% del VLE. Di seguito si riporta uno stralcio del metodo utilizzato e la retta di taratura calcolata.

The difference ($y_{s,max} - y_{s,min}$) between the highest and lowest measured SRM concentration at standard conditions shall be calculated.

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

- b) If $(y_{s,max} - y_{s,min})$ is smaller than the maximum permissible uncertainty and $y_{s,min}$ is greater than or equal to 15 % of the ELV, the parameters of the calibration function shall be calculated according to Formula (6) and Formula (7):

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

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

where the offset Z is the difference between the AMS zero reading and zero.

NOTE 2 For several AMS the offset is 4 mA.

For procedure b) it is essential that, prior to the parallel measurements, it is proven that the AMS gives a reading at or below detection limit (as demonstrated in QAL1) at a zero concentration (as stated in 6.2).

The calibration function is given by Formula (8):

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

where

\hat{y}_i is the calibrated AMS measured value;

x_i is the AMS measured signal.

La retta di taratura calcolata è $y = 0,98x + 0,00$ valida nel range compreso tra **0** e **124,00**. Si riporta di seguito la rappresentazione grafica.

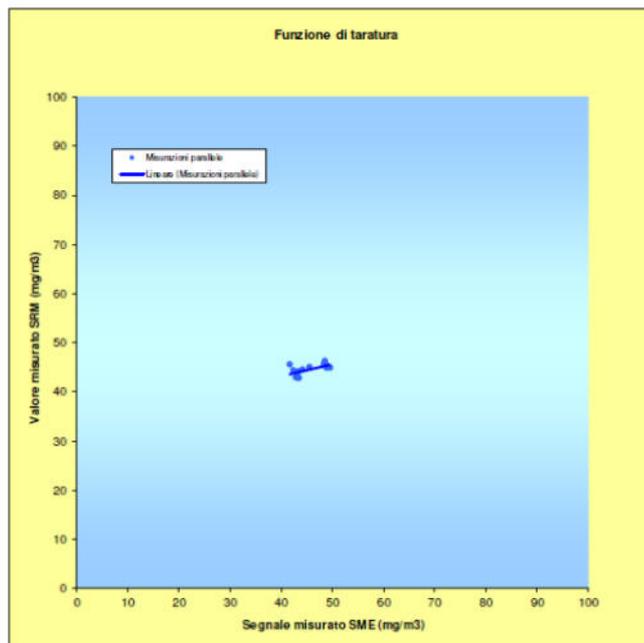


Fig.5 – Rappresentazione grafica retta di taratura NO_x

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

8.4 Calcolo della funzione di calibrazione Umidità

La retta di taratura dell'Umidità è stata calcolata a partire dalle misurazioni in parallelo effettuate che si riportano di seguito in Tab.9:

N° PROVA	DATA	ORA	Valore SRM %	Valore SME %
1	09/03/21	09:40-10:39	6,79	11,50
2	09/03/21	10:40-11:39	6,64	11,50
3	09/03/21	11:40-12:39	6,25	11,60
4	09/03/21	12:40-13:39	6,47	11,60
5	09/03/21	13:40-14:39	6,59	11,60
6	10/03/21	09:50-10:49	6,56	11,70
7	10/03/21	10:52-11:51	6,31	11,60
8	10/03/21	11:54-12:53	6,20	11,50
9	10/03/21	12:56-13:55	6,65	11,50
10	10/03/21	13:58-14:57	6,17	11,70
11	11/03/21	10:00-10:59	8,41	11,40
12	11/03/21	11:00-11:59	8,36	11,30
13	11/03/21	12:00-12:59	8,02	11,40
14	11/03/21	13:00-13:59	7,91	11,40
15	11/03/21	14:00-14:59	7,91	11,40

Tab.9 – Risultati delle misure in parallelo di Umidità

Per il calcolo della retta di taratura è stato utilizzato il metodo di elaborazione definito “b” dalla Norma UNI EN 14181:2015 (punto 6.4.3 “Establishing the calibration function”), essendo la differenza tra la misura massima e minima acquisite, superiore alla massima incertezza ammessa (pari al 30% del VLE considerato pari al 25%, Linee Guida Ispra). Di seguito si riporta uno stralcio del metodo utilizzato e la retta di taratura calcolata.

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

- b) If $(y_{s,max} - y_{s,min})$ is smaller than the maximum permissible uncertainty and $y_{s,min}$ is greater than or equal to 15 % of the ELV, the parameters of the calibration function shall be calculated according to Formula (6) and Formula (7):

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

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

where the offset Z is the difference between the AMS zero reading and zero.

NOTE 2 For several AMS the offset is 4 mA.

For procedure b) it is essential that, prior to the parallel measurements, it is proven that the AMS gives a reading at or below detection limit (as demonstrated in QAL1) at a zero concentration (as stated in 6.2).

The calibration function is given by Formula (8):

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

where

\hat{y}_i is the calibrated AMS measured value;

x_i is the AMS measured signal.

La retta di taratura calcolata è $y = 0,61x + 0$ valida nel range compreso tra 0 e 7,90. Si riporta di seguito la rappresentazione grafica.

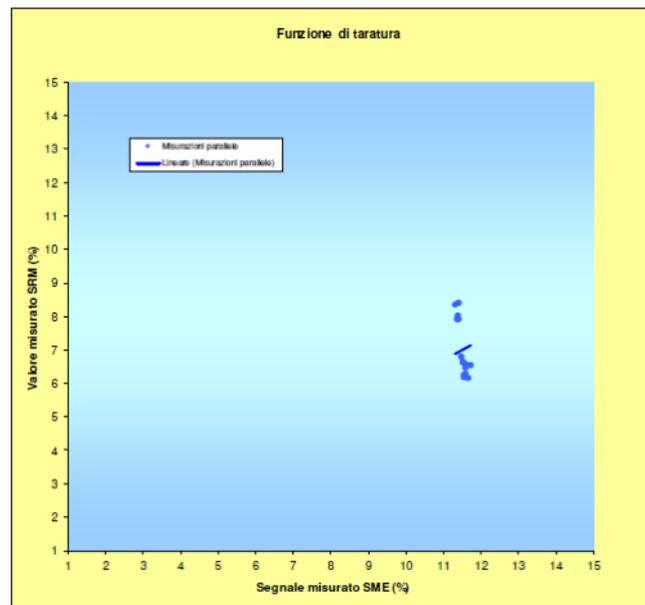


Fig.6 – Rappresentazione grafica retta di taratura Umidità

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

9.0 Deviazioni dalla UNI EN 14181:2015 e possibili influenze sui risultati ottenuti

I test su CO ed NOx sono stati condotti in due periodi diversi per verifiche sulla strumentazione di impianto, ma tale fatto non inficia la significatività delle rette individuate, come da relazioni del laboratorio allegate.

Nel corso dell'esecuzione delle QAL2 non sono state riscontrate deviazioni da quanto prescritto dalla UNI EN 14181:2015.

10.0 Esito dell'ultimo test funzionale eseguito

Nella prima fase dell'esecuzione della QAL2 è stato eseguito il test funzionale completo dello SME ai sensi della UNI EN 14181:2015 Annex A. La tabella seguente (Tab.10) riporta i risultati del test ed i riferimenti agli allegati specifici per le varie attività.

Rif.	Attività	Esecutore	Esito	Allegato
A.2	Allineamento e pulizia		n.a.*	--
A.3	Sistema di campionamento	STEA	Positivo	C.1
A.4	Documenti e registrazioni	Sasol Italy SpA	Positivo	C.2
A.5	Manutenzione	Sasol Italy SpA	Positivo	C.3
A.6	Prova di tenuta	STEA		C.1
A.7	Controllo di zero e span	STEA	Positivo	C.1
A.8	Test di linearità	EcoControl SUD	Positivo	Allegati E - F Par. 5.1-5.2- 5.3-5.4
A.9	Interferenze		n.a.**	
A.10	Valutazione della deriva di zero e span	Sasol Italy SpA	Positivo	C.4
A.11	Valutazione del tempo di risposta dello SME	STEA	Positivo	C.1

Tab.10 – Elenco controlli funzionali

* Il test non è stato effettuato, in quanto non applicabile ai sistemi estrattivi.

** Il test non è stato effettuato, non essendo stati identificati interferenti durante la fase di QAL1

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

11.0 Matrice di riferimento UNI EN 14181:2015

Riferimento UNI EN 14181:2015 Paragrafo 6.8 – “Contenuto Minimo del report QAL2”		Riferimento Relazione QAL2
6.8 a)	Descrizione dell'impianto e del punto di campionamento	Paragrafo 2.0
6.8 b)	Descrizione delle condizioni operative dell'impianto e dei combustibili utilizzati durante le prove	Paragrafo 3.0
6.8 c)	Il nominativo del laboratorio d'analisi e del personale che ha condotto le prove	Paragrafo 4.0
6.8 d)	I dettagli dell'accreditamento EN ISO/IEC 17025 del laboratorio d'analisi, o i dettagli dell'approvazione da parte dell'autorità competente	Paragrafo 4.0
6.8 e)	Una descrizione dello SME utilizzato, che includa gli analiti rilevati, il principio di rilevamento, il tipo, il range operativo ed il suo posizionamento	Paragrafo 5.0
6.8 f)	Una descrizione del SRM utilizzato, che includa gli analiti rilevati, il principio di rilevamento, il tipo, il range operativo, ripetibilità delle misure, incertezze e numero di riferimento EN o ISO se appropriato	Paragrafo 6.0
6.8 g)	Date ed orari delle misure in parallelo	Paragrafo 7.0
6.8 h)	Dati dettagliati di tutte le misure in continuo ottenute da SME ed SRM, mediati sui periodi rilevanti;	Paragrafi 5.3 - 5.4 Allegati E-F
6.8 i)	Metodo di gestione degli outlayers e ragioni della loro esclusione	Paragrafo 7.0
6.8 j)	Funzioni di calibrazione, i range di validità incluse le procedure per la determinazione della funzione di calibrazione e tutti i dati utilizzati per calcolarla e per effettuare il test di variabilità;	Paragrafi 5.3 - 5.4 Allegati E-F
6.8 k)	Il grafico x-y delle misure in parallelo, inclusi i range di calibrazione validi	Paragrafi 5.3 - 5.4 Allegati E-F
6.8 l)	Ogni deviazione dalla procedura descritta nella Norma UNI UN 18141:2015 e le possibili conseguenze sui risultati ottenuti	Paragrafo 9.0
6.8 m)	Il risultato dell'ultimo test funzionale	Paragrafo 10.0

Tab.11 – Matrice di riferimento UNI EN 14181:2015

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

12.0 Conclusioni

Il Sistema di Misurazione Automatica installato presso il Camino 3 oggetto della presente relazione, sottoposto alle verifiche previste dalla Norma UNI EN 14181:2015 per quanto relativo alla QAL2, ha superato le prove di linearità e di variabilità ed è pertanto conforme ai requisiti d'incertezza all'ELV per i parametri CO, NO_x (espressi come NO₂), O₂ ed umidità.

A valle dell'elaborazione delle rette di taratura effettuate nei paragrafi precedenti, il Gestore ha effettuato la valutazione dei risultati ottenuti, in base a quanto previsto dalla "Guida tecnica per i gestori dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni in atmosfera" – Aggiornamento 2012 [87/2013] di cui si riporta uno stralcio:

*"Il Gestore può proporre, qualora la/e curve di taratura ottenute non siano significativamente diverse dalla curva nominale ($Y=1*X+0$), di utilizzare tale curva; tale scelta va concordata con l'Ente di Controllo¹³."*

La nota 13 riporta: "La curva di taratura calcolata e quella teorica possono definirsi equivalenti quando la differenza che deriva dalla adozione di tali curve sui valori normalmente misurati sia inferiore di almeno il 50% del valore limite di incertezza per il singolo composto misurato."

Il confronto delle rette di taratura degli inquinanti (CO ed NO_x) con i valori d'incertezza massimi (calcolati come riportato nella Tab.11) è stato effettuato mediante le rappresentazioni grafiche, riportate nelle pagine seguenti (Fig.7 e Fig.8).

Parametro	Incetenza Massima	ELV	Incetenza Massima x ELV	Riferimento normativo
CO	10% di ELV	20	2 mg/m ³	Allegato 1 al D.Lgs 133/05
NO _x	20% di ELV	130	26 mg/m ³	Allegato II alla Parte Quinta del D.Lgs.152/06
O ₂	10%	21%	2,1%	Linee Guida ISPRA 87/2013
Umidità	30%	25%	7,5%	Linee Guida ISPRA 87/2013

Tab.11 – Valori d'incertezza per i singoli parametri.

Parametro	Coeff. Angolare	Intercetta	Tipo di elaborazione	Test di variabilità
CO	0,18	3,47	A	Positivo
NO _x	0,98	0,00	B	Positivo
O ₂	0,98	0,01	B	Positivo
Umidità	0,61	0,00	B	Positivo

Tab.12 – Riepilogo rette di taratura.

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

NO_x

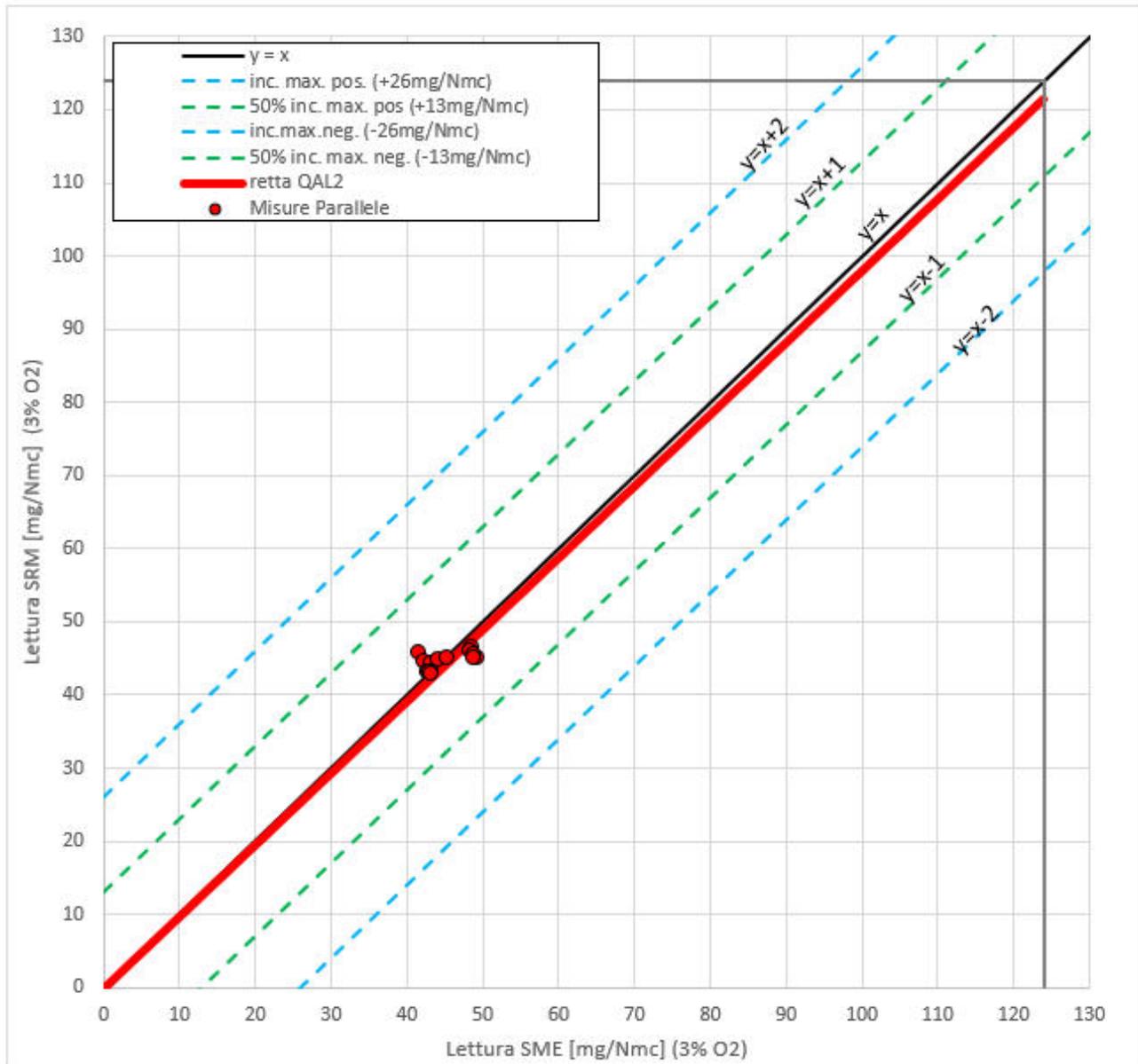


Fig.7 – Valutazione della retta di taratura NO_x rispetto l'incertezza massima consentita

All'interno dell'intero range di validità (0-124,0 mg/Nm³) la retta di taratura individuata ($y = 0,98x + 0,00$), si discosta dalla retta $y = x$ meno del 50% del valore limite d'incertezza (13,00 mg/Nm³).

Il Gestore intende pertanto, salvo diverso avviso dell'Ente di Controllo, adottare per il parametro NO_x la retta di taratura $y = 1*x+0$ come previsto dalle Linee Guida ISPRA.

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

CO

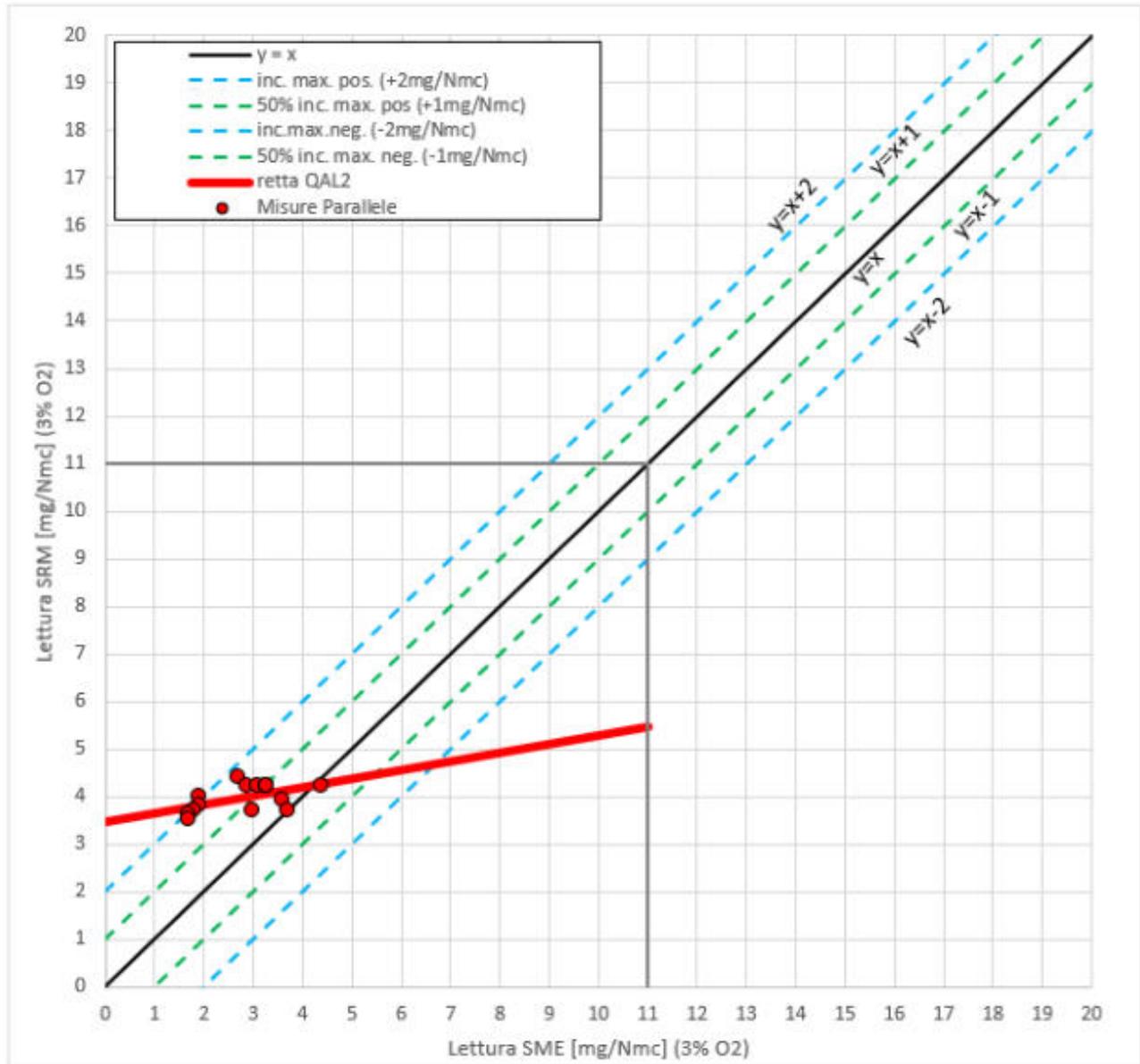


Fig.8 – Valutazione della retta di taratura CO rispetto l'incertezza massima consentita

All'interno dell'intero range di validità (0-11,0 mg/Nm³) la retta di taratura individuata ($y = 0,18x + 3,47$), si discosta dalla retta $y = x$ più del 50% del valore limite d'incertezza (1,00 mg/Nm³).

Facendo seguito a quanto già comunicato con nota 062/18 del 13/04/18, il Gestore considererà per il parametro CO la retta di taratura $y = x$ valida da 0 a 20 mg/Nm³.

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

O₂

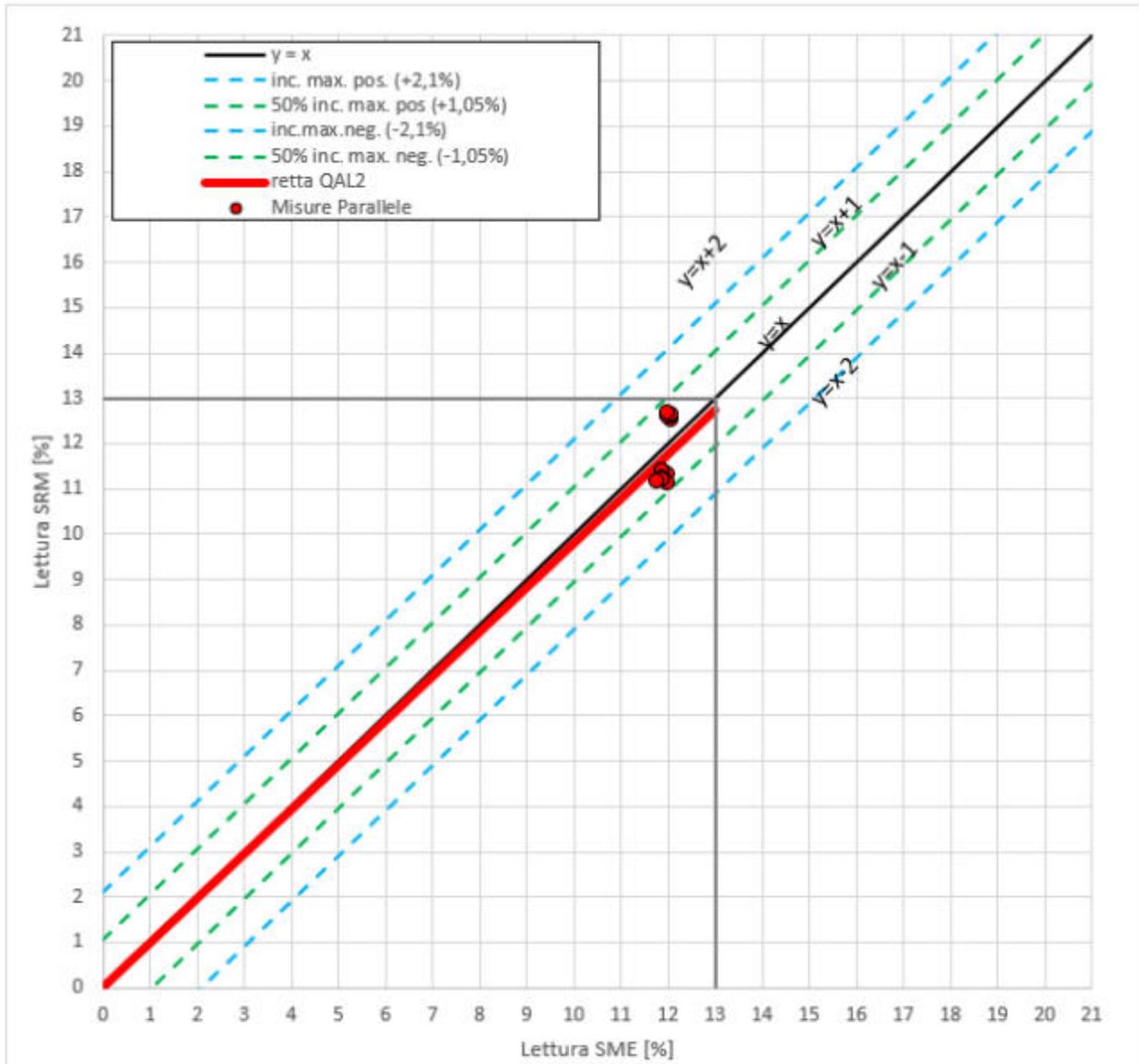


Fig.9 – Valutazione della retta di taratura O₂ rispetto l'incertezza massima consentita

All'interno dell'intero range di validità (0-13,00%) la retta di taratura individuata ($y = 0,98x + 0,01$), coincide con la retta $y = x$.

Il Gestore intende pertanto, salvo diverso avviso dell'Ente di Controllo, adottare per il parametro O₂ la retta di taratura $y = 1 \cdot x + 0$ come previsto dalle Linee Guida ISPRA.

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

Umidità

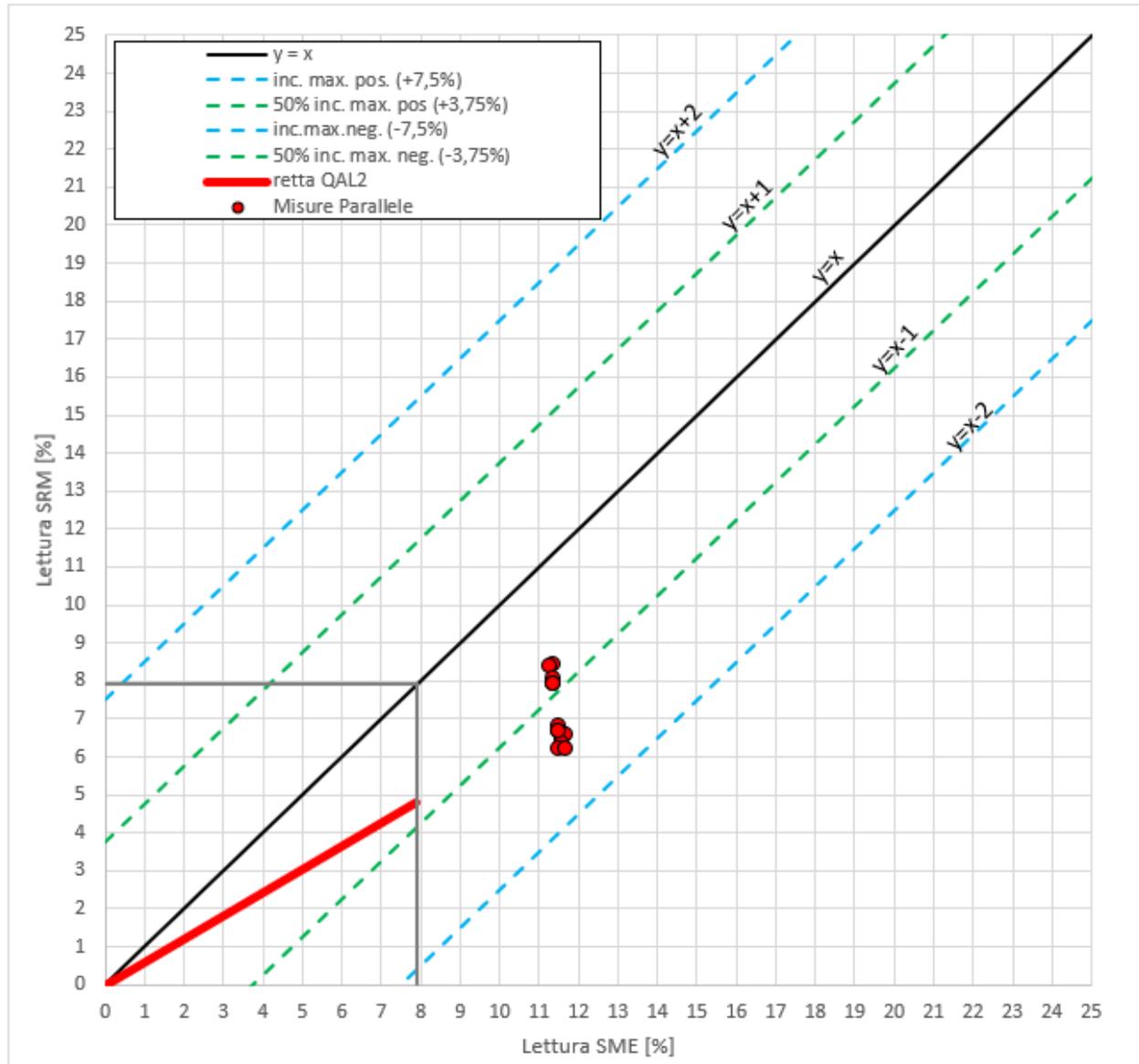


Fig.10 – Valutazione della retta di taratura Umidità rispetto l'incertezza massima consentita

All'interno dell'intero range di validità (0-7,90%) la retta di taratura individuata ($y = 0,61x + 0,00$), si discosta dalla retta $y = x$ meno del 50% del valore limite d'incertezza (3,75%).

Il Gestore intende pertanto, salvo diverso avviso dell'Ente di Controllo, adottare per il parametro Umidità la retta di taratura $y = 1 \cdot x + 0$ come previsto dalle Linee Guida ISPRA.

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

ALLEGATO A – CERTIFICATO DI ACCREDITAMENTO



CERTIFICATO DI ACCREDITAMENTO
Accreditation Certificate

ACCREDITAMENTO N.
ACCREDITATION N. **0378L REV. 05**

EMESSO DA
Issued by **DIPARTIMENTO LABORATORI DI PROVA**

SI DICHIARA CHE
We declare that **ECOCONTROL SUD S.r.l.**
Sede/Headquarters:
- Contrada Cava Sorciaro 1 - CP 109 - 96010 Priolo Gargallo SR

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

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

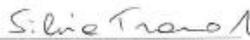
IMP-CAL-01 rev. 03

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

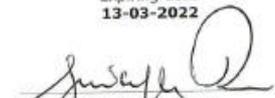
Data di 1^a emissione
1st issue date
26-02-2002

Data di modifica
Modification date
23-06-2020

Data di scadenza
Expiring date
13-03-2022


Dott.ssa Silvia Tramontin
Il Direttore di Dipartimento
The Department Director


Dott. Filippo Trifiletti
Il Direttore Generale
The General Director


Ing. Giuseppe Rossi
Il Presidente
The President

L'accREDITAMENTO attesta la competenza tecnica del Laboratorio relativamente al campo di accREDITAMENTO riportato nell'Elenco Prove allegato al presente certificato di accREDITAMENTO.
Il presente certificato non è da ritenersi valido se non accompagnato dagli Elenchi Prove, che possono variare nel tempo.
La validità dell'accREDITAMENTO può essere verificata sul sito web (www.accredia.it) o richiesta al Dipartimento di competenza.
I requisiti di sistema riportati nella norma ISO/IEC 17025 sono scritti in un linguaggio attinente alle attività di laboratorio e sono generalmente in accordo con i principi della norma ISO 9001 (si veda il comunicato congiunto ISO-ILAC-IAF dell'Aprile 2017).

The accreditation certifies the technical competence of the laboratory limited to the scope detailed in the attached Enclosure.
The present certificate is valid only if associated to the annexed schedule, that may vary in the time.
Confirmation of the validity of accreditation can be verified on website www.accredia.it or by contacting the relevant Department.
The management system requirements in ISO/IEC 17025 are written in language relevant to laboratories operations and generally operate in accordance with the principles of ISO 9001 (refer joint ISO-ILAC-IAF Communiqué dated April 2017).

pag. 1/1

ACCREDIA

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

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

ALLEGATO B – PERSONALE IMPIEGATO

Si riporta di seguito l'elenco del personale che ha effettuato le misure in parallelo. Il primo dei nominativi, in grassetto, è quello del tecnico qualificato e con esperienza nell'esecuzione dei campionamenti sugli effluenti gassosi come da schede Ecocontrol Sud allegate.

08/03/2021

- **Rizza Orazio**

09/03/2021

- **Rizza Orazio**
- Lentini Mario

10/03/2021

- **Rizza Orazio**
- Lentini Mario

11/03/2021

- **Rizza Orazio**
- Lentini Mario

26/04/2021

- **Rizza Orazio**
- Lentini Mario

27/04/2021

- **Rizza Orazio**
- Lentini Mario

28/04/2021

- **Rizza Orazio**
- Lentini Mario

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

ECOCONTROL SUD Srl	SCHEDA DIPENDENTE	M 08-4 Rev 02 del 22/05/2015
--------------------	-------------------	------------------------------------

Cognome e
Nome:

Rizza Orazio

DATI ANAGRAFICI GENERALI

Matricola 151
Data di nascita: 27/09/1978 **Luogo di nascita:** Siracusa
Numero Telefono (1): 0931740328 **Numero Telefono (2):**
Data assunzione: 01/08/2007 **Posizione:** Tecnico Supervisore di Campionamento
Titolo di studio: Diploma di perito chimico biologico

DATI RELATIVI ALL'ATTIVITA' LAVORATIVA

Corsi di addestramento (precedenti all'assunzione): /

Esperienze di lavoro precedenti (data e occupazione): /

Inserimento in Azienda (periodo – ruolo):

- Da Agosto 2007 a Giugno 2016 dipendente della Ecocontrol Sud in qualità di Tecnico di Campionamento
- Da Giugno 2016 dipendente della Ecocontrol Sud in qualità di Tecnico Supervisore di Campionamento, a seguito di verifica soddisfacimento requisiti minimi definiti al punto 4.1 della PT 08 rev 25

Formazione attuata (periodo – attività svolta):

- Corso su "Campionamento e misura serbatoi" organizzato da ECOCONTROL SUD Srl in data 30/05/2011 (2 ore)
- Corso su "Attività di salvataggio con l'ausilio del discensore di emergenza" organizzato da Tecnosecur in data 03/10/2012 (8 ore)
- Corso su "Formazione per attività e recupero in spazi confinati per lavori in ambienti sospetti di inquinamento" organizzato da Tecnosecur in data 05/10/2012 (8 ore)
- Corso su "Sicurezza per carrellisti" organizzato da CLS in data 09/11/2012 (8 ore)
- Corso su "Istruzione relativo alla strumentazione: Horiba PG350E, Chilly 07, STA1001, Ratfisch RS53-T" organizzato da STA Srl in data 28/08/2014
- Corso su "Corretto utilizzo della strumentazione Tecora per esecuzione di campionamenti alle emissioni convogliate in conformità alle norme: UNI EN 1691:2014, EN 13284:2003, ISO 23210, UNI EN 13211-1: 2003, UNI EN 14385:2004, UNI EN 1948-1:2006, UNI EN 1948-4:2007" organizzato da Tecora in data 16/12/14 (8 ore)
- Corso di "Formazione specifica DPI di terza categoria e DPI per la protezione dell'udito (otoprotettori)", organizzato e svolto c/o Ecocontrol Sud s.r.l., tenuto dall'Ing.G. Spada, in data 23/01/2015 (2 ore)
- Corso su "Emissioni da sorgente fissa. Determinazione manuale ed automatica di velocità e portata di flussi in condotti secondo la UNI EN ISO 16911-1:2013" organizzato da C.M.B. Snc in data 17-18/02/15 (8 ore)
- Corso per "Addetti alla conduzione di carrelli elevatori semoventi con conducente a bordo – Aggiornamento", erogato da Ingegneria e Servizi s.r.l. c/o Ecocontrol Sud s.r.l. in data 11/03/2015 (4 ore)
- Corso di aggiornamento su "Attività e recupero in spazi confinati per lavori in ambienti sospetti di inquinamento" organizzato da Parco della Vita in data 03/04/2018 (4 ore)
- Corso di "Formazione Generale e Specifica – Rischio Alto" Codice Ateco 712010, ai sensi dell'art.37 D.Lgs 81/08 s.m.i. e Accordo Stato Regioni del 21/12/2011 formazione interna, organizzato e svolto c/o Ecocontrol Sud s.r.l., tenuto dall'Ing. Giuseppe Spada nei giorni 15 febbraio, 01 Marzo, 29 Marzo, 19 Aprile 2019 per una durata di 16 ore.

Verifica mantenimento qualifica prove:

- Campionamento di emissioni in atmosfera secondo UNI EN 14789:2006 (ossigeno), UNI EN 15058:2006 (monossido di carbonio), UNI EN 14792: 2006 (ossidi di azoto), UNI 10393:1995 (biossido di zolfo), UNI EN 13284-1:2003 (polveri totali), UNI EN ISO 16911-1:2013 (velocità e portata), UNI EN 14790:2006 (polveri totali)

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

- Anno 2018 Campionamento di emissioni in atmosfera secondo UNI EN 14789:2017 (ossigeno), UNI EN 14792:2017 (ossidi di azoto), UNI 10393:1995 (biossido di zolfo), UNI EN 13284-1:2017 (polveri totali), UNI EN 14790:2017 (Umidità)
- Anno 2019 Campionamento di emissioni in atmosfera secondo UNI EN 14789:2017 (ossigeno), UNI 14791:2017 (biossido di zolfo), UNI EN 13284-1:2017 (polveri totali), UNI EN 14790:2017 (Umidità)
- Anno 2019 Campionamento di emissioni in atmosfera secondo UNI EN 15058:2017 (monossido di carbonio), UNI EN 14792:2017 (ossidi di azoto), UNI EN ISO 16911-1:2013 (velocità e portata)
- Anno 2020 Campionamento di emissioni in atmosfera secondo UNI 14791:2017 (biossido di zolfo), UNI EN 14789:2017 (ossigeno), UNI EN 14792:2017 (ossidi di azoto)
- Anno 2020 Campionamento di emissioni in atmosfera secondo UNI EN 14790:2017 (vapore acqueo)
- Anno 2020 Campionamento di emissioni in atmosfera secondo UNI EN 16911-1:2013 (velocità e portata)

Note: altre informazioni sono riportate su Curriculum vitae

Data compilazione: 22/05/2015

Data I aggiornamento: 28/12/2015
Data II aggiornamento: 30/12/2016
Data III aggiornamento: 29/12/2017
Data IV aggiornamento: 16/04/2018
Data V aggiornamento: 30/10/2019
Data VI aggiornamento 25/09/2020

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

ALLEGATO C.1 – CHECK LIST VERIFICA FUNZIONALE SME

Sasol Italy SpA
Stabilimento di Augusta



Check-list per la verifica pre QAL2 degli SME, in accordo alla Norma UNI EN 18141:2015 Annex A

#	Descrizione	Azione	Note
1	Filtro ceramico sonda di prelievo	<input checked="" type="checkbox"/> Ispezione <input type="checkbox"/> Sostituzione	
2	Linea di prelievo	<input checked="" type="checkbox"/> Ispezione	
3	Pompa di prelievo	<input checked="" type="checkbox"/> Verifica funzionale <input type="checkbox"/> Manutenzione	
4	Gruppo Frigo	<input checked="" type="checkbox"/> Verifica funzionale <input type="checkbox"/> Lavaggio Vessel	
5	Pompe peristaltiche scarico condensa	<input checked="" type="checkbox"/> Verifica funzionale <input type="checkbox"/> Manutenzione	
6	Elettrovalvole selezione processo/taratura	<input checked="" type="checkbox"/> Verifica funzionale	
7	Portata campione in analisi	<input checked="" type="checkbox"/> Verifica <input type="checkbox"/> Lavaggio linea trasporto campione	
8	Termostatazioni tracciature linea trasporto e sonda prelievo campione	<input checked="" type="checkbox"/> Verifica	
9	Filtri su campione ingresso analisi	<input checked="" type="checkbox"/> Ispezione <input type="checkbox"/> Sostituzione	
10	Circuito rilevazione condensa su campione	<input checked="" type="checkbox"/> Verifica funzionale	
11	Ottiche sistemi in quota	<input type="checkbox"/> Verifica funzionale <input type="checkbox"/> pulizia	N.A
12	Trasduttori sistemi in quota	<input checked="" type="checkbox"/> Verifica funzionale <input type="checkbox"/> pulizia	
13	Filtro sistema di soffiaggio aria purga	<input type="checkbox"/> Verifica funzionale <input type="checkbox"/> Sostituzione	N.A
14	Valori di autodiagnosi analizzatori	<input checked="" type="checkbox"/> Verifica <input type="checkbox"/> Esecuzione ripristino	
15	Valori di 0 e di span	<input type="checkbox"/> Verifica funzionale <input checked="" type="checkbox"/> Taratura strumento	ALLINEAMENTO CO - NO

Note
TEMPORISP. 90 sec

SME afferente al camino	SME 3
Ditta verificatrice	STEA SpA
Nome e cognome tecnico	SANTINA BOTTI
Data di compilazione	08/03/2021
Firma	<i>[Firma]</i>

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

Sasol Italy SpA
Stabilimento di Augusta



Check-list per la verifica pre QAL2 degli SME, in accordo alla Norma UNI EN 18141:2015 Annex A

#	Descrizione	Azione	Note
1	Filtro ceramico sonda di prelievo	<input checked="" type="checkbox"/> Ispezione <input type="checkbox"/> Sostituzione	
2	Linea di prelievo	<input checked="" type="checkbox"/> Ispezione	
3	Pompa di prelievo	<input checked="" type="checkbox"/> Verifica funzionale <input type="checkbox"/> Manutenzione	
4	Gruppo Frigo	<input checked="" type="checkbox"/> Verifica funzionale <input type="checkbox"/> Lavaggio Vessel	
5	Pompe peristaltiche scarico condensa	<input type="checkbox"/> Verifica funzionale <input checked="" type="checkbox"/> Manutenzione	
6	Elettrovalvole selezione processo/taratura	<input checked="" type="checkbox"/> Verifica funzionale	
7	Portata campione in analisi	<input checked="" type="checkbox"/> Verifica <input type="checkbox"/> Lavaggio linea trasporto campione	
8	Termostatazioni tracciature linea trasporto e sonda prelievo campione	<input checked="" type="checkbox"/> Verifica	
9	Filtri su campione ingresso analisi	<input checked="" type="checkbox"/> Ispezione <input type="checkbox"/> Sostituzione	
10	Circuito rilevazione condensa su campione	<input checked="" type="checkbox"/> Verifica funzionale	
11	Ottiche sistemi in quota	<input type="checkbox"/> Verifica funzionale <input checked="" type="checkbox"/> pulizia	N.A.
12	Trasduttori sistemi in quota	<input checked="" type="checkbox"/> Verifica funzionale <input type="checkbox"/> pulizia	
13	Filtro sistema di soffiaggio aria purga	<input type="checkbox"/> Verifica funzionale <input type="checkbox"/> Sostituzione	N.A.
14	Valori di autodiagnosi analizzatori	<input checked="" type="checkbox"/> Verifica <input type="checkbox"/> Esecuzione ripristino	
15	Valori di 0 e di span	<input checked="" type="checkbox"/> Verifica funzionale <input type="checkbox"/> Taratura strumento	

Note
EFFETTUATO TEST RISPOSTA AL GAS DA SONDA T < 80" OK

SME afferente al camino	3
Ditta verificatrice	STeA
Nome e cognome tecnico	DAVIDE NICOLINI
Data di compilazione	26/04/2021
Firma	Nicolini Davide

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

005118 SASOL



SOCIETÀ ITALIANA ACETILENE E DERIVATI
S.L.A.D. S.p.A.
24126 Bergamo, Italy - Via S. Bernardino, 92
Tel. +39 035 328111 - Fax +39 035 315486
www.siad.com - siad@siad.eu
Capitale Sociale - Share Capital € 25.000.000 I.v. - paid up
P.I.V.A. C.F., Reg. Impr. Bg - VAT and Fiscal Nr.: (IT) 00209070168
R.E.A. BG-15532 - Export: BG 000472

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

03/02/2020

Spett.le

STEA SRL
AREA PIP C/DA BALORDA SN
96010 PRIOLO GARGALLO
SR

Indirizzo di consegna **AREA PIP C/DA BALORDA SN 96010 PRIOLO GARGALLO (SR)**
Certificato n. **2364 (244402 / 11839)**
Riferimento del cliente **367/00** Data ordine cliente **24/10/2019**
Tipo di miscela **Miscela Gas CampioneBombole da 40 L, ALL, : Gas** **Miscele Certificate**

Composizione Certificata

Componenti	Richiesta	Valore certificato	Incertezza estesa
OSSIDO DI CARBONIO	= 40,0 mg/nm ³	= 40,1 mg/nm ³	1,2 mg/nm ³
OSSIDO DI AZOTO	= 105,0 mg/nm ³	= 104,0 mg/nm ³	2,3 mg/nm ³
AZOTO	Resto	Resto	
Altre impurezze			
BIOSSIDO DI AZOTO	<=	0,6 mg/nm ³	

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-1956_30** 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; contro ACCREDIA LAT n 55**

Note

Analista **Merlini Elisabetta** Data analisi **09/01/2020**
Garanzia di stabilità fino al **09/07/2021**
Temperatura minima di utilizzo e stoccaggio **-20 °C** Pressione minima di utilizzo **10% Press -25% peso**
Temperatura massima di utilizzo e stoccaggio **50 °C**
Capacità b.la (l) **40,0** Pressione b.la (bar abs) **150,00** Contenuto b.la **6,00 m3**
Matricola **036579** Barcode **S1524448** Lotto **ARF0508010**

- segue -

SIAD S.p.A. - Il responsabile del Laboratorio Gas e Miscele Speciali

Maurizio Tintori

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

Digitally signed by: Maurizio Tintori

SR63

SIAD
006261

SOCIETÀ ITALIANA ACETILENE E DERIVATI
 S.I.A.D. S.p.A.
 24126 Bergamo, Italy - Via S. Bernardino, 92
 Tel. +39 035 328111 - Fax +39 035 315486
 www.siad.com - siad@siad.eu
 Capitale Sociale - Share Capital € 25.000.000 i.v. - paid up
 P.IVA, C.F., Reg. Impr. Bg - VAT and Fiscal Nr.: (IT) 00209070168
 R.E.A. BG-15532 - Export: BG 000472

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

27/01/2021 Spett.le
STEA SRL
AREA PIP C/DA BALORDA SN
96010 PRIOLO GARGALLO
SR

Indirizzo di consegna **AREA PIP C/DA BALORDA SN 96010 PRIOLO GARGALLO (SR)**

Certificato n. **2388 (256588 / 13022)**

Riferimento del cliente **403/00** Data ordine cliente **22/12/2020**

Tipo di miscela **Miscela Gas CampioneBombole da 40 L, ACC, SIAD Gas** **Miscela Certificate**

Composizione Certificata

Componenti	Richiesta	Valore certificato	Incertezza estesa
AZOTO	Resto	Resto	
OSSIGENO	= 2,000 %mol	= 2,001 %mol	0,034 %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. **SI-1956_6** 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; contro ACCREDIA LAT n. 55**

Note

Analista **Gibellini Rino** Data analisi **26/01/2021**

Garanzia di stabilità fino al **26/01/2026**

Temperatura minima di utilizzo e stoccaggio **-20 °C** Pressione minima di utilizzo **10% Press -25% peso**

Temperatura massima di utilizzo e stoccaggio **50 °C**

Capacità b.la (l) **40,0** Pressione b.la (bar abs) **150,00**

Matricola **402370** Barcode **S1327843** Lotto **ARB0826011**

SIAD S.p.A. - Il responsabile del Laboratorio Gas e Miscela Speciali
 Maurizio Tintori

- segue -

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

ALLEGATO C.2 – DOCUMENTI E REGISTRAZIONI

Al momento dell'esecuzione della QAL2 lo SME risulta corredato di:

1. documentazione tecnica "As Built", contenente:
 - schemi di progettazione e d'installazione del sistema,
 - elenco delle parti di consumo e di ricambio,
 - certificati QAL1 dei componenti installati,
 - report d'installazione e di collaudo dei componenti installati,
 - manuali di uso e manutenzione di tutti i componenti installati,
 - certificati di analisi delle bombole utilizzati per la prima calibrazione,
2. manuale di gestione dello SME contenente:
 - descrizione del processo produttivo e dello SME;
 - descrizione del metodo di acquisizione dei dati;
 - descrizione del metodo di validazione dei dati;
 - descrizione del metodo di elaborazione dei dati
 - descrizione delle verifiche e dei test necessari all'assicurazione di qualità delle misure;
3. report relativi alle attività di QAL3 registrati su database informatico per l'elaborazione automatica delle carte CUSUM;
4. registro delle attività di manutenzione ordinaria/straordinaria svolte;
5. PO-79-AU, procedura per la gestione degli SME, che prevede anche le azioni da intraprendere nel caso di guasti.

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

ALLEGATO C.3 – MANUTENZIONE

Al momento dell'esecuzione della QAL2 la cabina analisi contenente l'armadio SME, l'area alle sue spalle in cui vengono stoccate le bombole contenenti i gas di riferimento nonché il piano di servizio del Camino 8 risultavano in buone condizioni di pulizia e manutenzione, permettendo l'agevole e sicuro accesso per l'esecuzione delle prove.

La manutenzione è affidata alla ditta STEA S.r.l. con contratto di Global Service, che prevede la reperibilità h24 di un tecnico nel caso in cui venissero riscontrate anomalie e la creazione di un magazzino dei materiali di consumo e delle parti di ricambio necessari a risolvere nel più breve tempo possibile i guasti comuni, riducendo così al minimo i disservizi.

Nell'ambito del contratto di Global Service, la STEA S.r.l. si occupa di:

- eseguire la manutenzione periodica preventiva sugli analizzatori, con cadenza mensile;
- eseguire la manutenzione straordinaria, garantendo l'arrivo del proprio personale entro 2h dalla chiamata;
- eseguire la QAL3, con cadenza settimanale;
- eseguire la verifica funzionale propedeutica alla QAL2 ed AST, al bisogno.

Tutti gli interventi di manutenzione effettuati vengono riportati nel registro di manutenzione degli SME, mentre i dati relativi alle QAL3 vengono inseriti direttamente sul sistema informatico di gestione dei dati che provvede al calcolo automatico delle carte di controllo CUSUM.

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

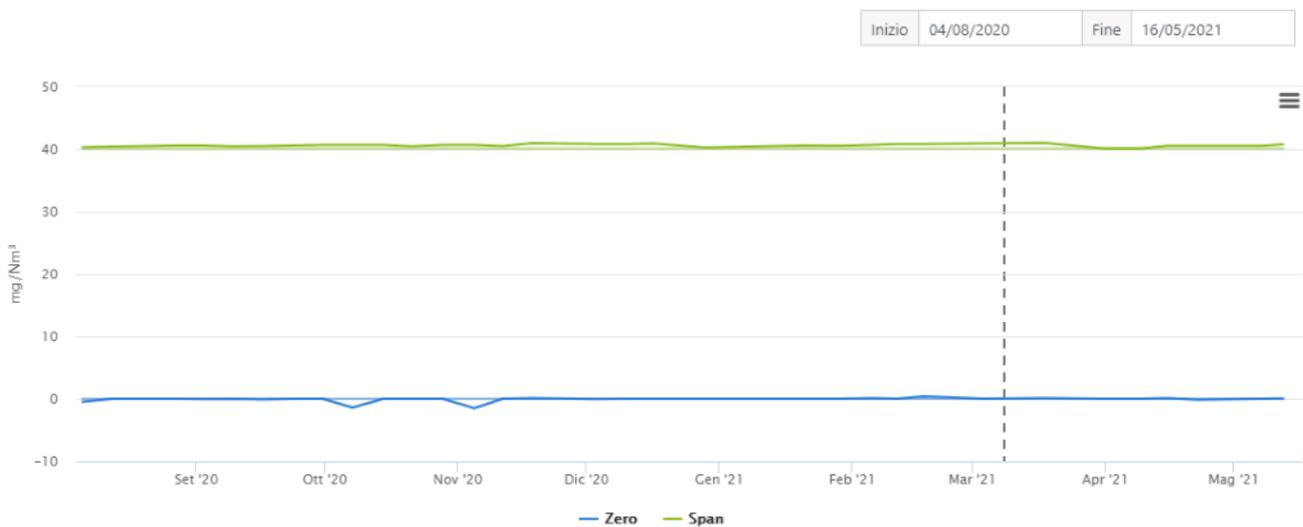
ALLEGATO C.4 – VALUTAZIONE DELLA DERIVA DI ZERO E DI SPAN

La valutazione della precisione e della deriva di zero e di span, per i parametri CO, NO e O₂ è stata eseguita a partire dai dati registrati dal sistema SME in occasione delle QAL3 effettuate a partire dal 04 agosto 2021.

Dai dati riportati di seguito si evince l'assenza di fenomeni di deriva per quanto riguarda CO, NO ed O₂.

CO

L'analisi dei dati rilevati durante le QAL3 non ha mostrato nessun fenomeno di deriva, né dello zero né dello span.



Sasol Augusta - Stabilimento di Sasol Italy di Augusta (SR)

Report punti di ripristino

Elaborato il 17/05/2021 16:48

Punto d'analisi Camino 3 - Pacol 2 - HF
Analizzatore Analizzatore 25 -
Misura CO [mg/Nm³]

Data inizio	04/08/2020 00:00
Data fine	08/03/2021 09:20

Data	Misura	Note	Creato da	Modificato da
08/03/2021 09:20	CO	ripristino per QAL2	Stea Sasol	Stea Sasol

Le carte CUSUM del parametro CO, nel periodo di riferimento, sono state azzerate una sola volta. Nello specifico in occasione della QAL2 di marzo 2021.

Report prove di verifica

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

Elaborato il 17/05/2021 15:14

Punto
d'analisi Camino 3 - Pacol 2 - HF

Analizzatore Analizzatore 25 -

Misura CO [mg/Nm³]

Data inizio	04/08/2020 00:00
Data fine	16/05/2021 00:00

Data	Tip o	Valore di riferimento	Valore misurato	Not e	Creato da	Modificato da
05/08/2020 10:37	Zero	0,00	-0,50		Stea Sasol	
05/08/2020 10:48	Span	40,10	40,31		Stea Sasol	
12/08/2020 10:36	Zero	0,00	0,00		Stea Sasol	
12/08/2020 10:47	Span	40,10	40,40		Stea Sasol	
27/08/2020 10:00	Zero	0,00	0,00		Stea Sasol	
27/08/2020 10:17	Span	40,10	40,57		Stea Sasol	
02/09/2020 09:45	Zero	0,00	-0,05		Stea Sasol	
02/09/2020 09:55	Span	40,10	40,60		Stea Sasol	
09/09/2020 14:44	Zero	0,00	0,00		Stea Sasol	
09/09/2020 14:55	Span	40,10	40,42		Stea Sasol	
16/09/2020 15:05	Zero	0,00	-0,10		Stea Sasol	
16/09/2020 15:15	Span	40,10	40,50		Stea Sasol	
23/09/2020 09:48	Span	40,10	40,56		Stea Sasol	
23/09/2020 10:36	Zero	0,00	0,00		Stea Sasol	
30/09/2020 10:48	Zero	0,00	0,00		Stea Sasol	
30/09/2020 10:59	Span	40,10	40,68		Stea Sasol	
07/10/2020 10:15	Zero	0,00	-1,40		Stea Sasol	Stea Sasol
07/10/2020 10:30	Span	40,10	40,66		Stea Sasol	

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

14/10/2020 14:18	Zero	0,00	0,00	Stea Sasol
14/10/2020 14:29	Span	40,10	40,68	Stea Sasol
21/10/2020 11:05	Zero	0,00	0,00	Stea Sasol
21/10/2020 11:16	Span	40,10	40,45	Stea Sasol
28/10/2020 10:36	Zero	0,00	0,00	Stea Sasol
28/10/2020 10:47	Span	40,10	40,66	Stea Sasol
04/11/2020 19:32	Zero	0,00	-1,50	Stea Sasol
04/11/2020 19:44	Span	40,10	40,65	Stea Sasol
11/11/2020 10:01	Zero	0,00	0,00	Stea Sasol
11/11/2020 10:12	Span	40,10	40,48	Stea Sasol
18/11/2020 09:21	Zero	0,00	0,10	Stea Sasol
18/11/2020 09:33	Span	40,10	40,95	Stea Sasol
03/12/2020 10:10	Zero	0,00	-0,05	Stea Sasol
03/12/2020 10:20	Span	40,10	40,80	Stea Sasol
10/12/2020 14:40	Zero	0,00	0,00	Stea Sasol
10/12/2020 14:51	Span	40,10	40,82	Stea Sasol
16/12/2020 10:54	Zero	0,00	0,00	Stea Sasol
16/12/2020 11:06	Span	40,10	40,91	Stea Sasol
28/12/2020 14:45	Zero	0,00	0,00	Stea Sasol
28/12/2020 14:55	Span	40,10	40,25	Stea Sasol
20/01/2021 15:49	Zero	0,00	0,00	Stea Sasol
20/01/2021 16:00	Span	40,10	40,59	Stea Sasol
29/01/2021 08:29	Zero	0,00	0,00	Stea Sasol
29/01/2021 08:40	Span	40,10	40,53	Stea Sasol
05/02/2021 14:51	Zero	0,00	0,10	Stea Sasol
05/02/2021 15:02	Span	40,10	40,68	Stea Sasol

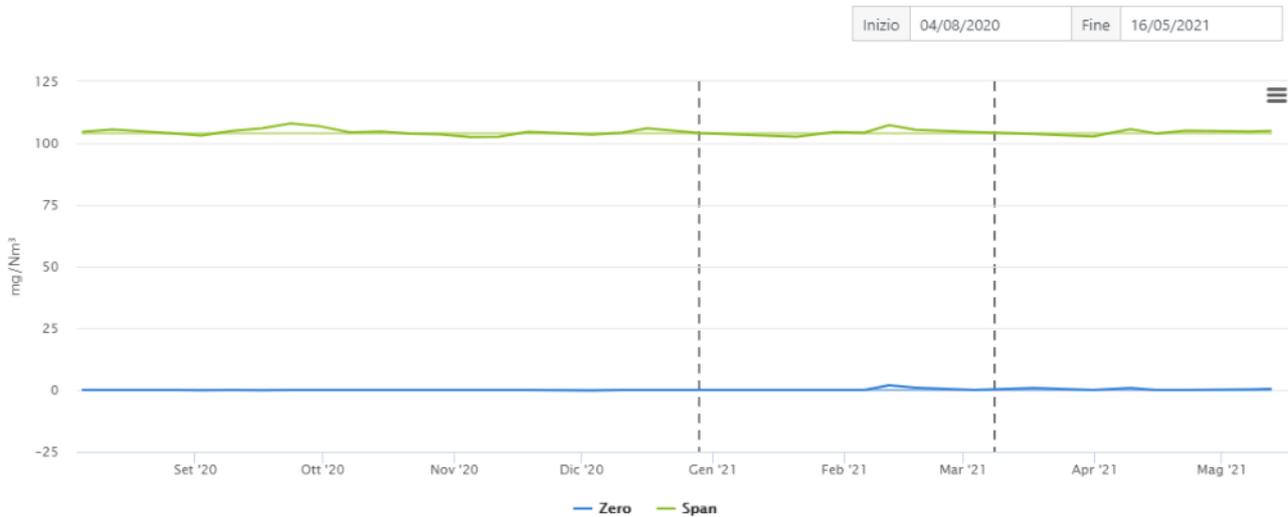
QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

11/02/2021 10:30	Zero	0,00	0,00	Stea Sasol
11/02/2021 10:30	Span	40,10	40,83	Stea Sasol
17/02/2021 15:46	Zero	0,00	0,40	Stea Sasol
17/02/2021 15:59	Span	40,10	40,82	Stea Sasol
03/03/2021 14:20	Zero	0,00	0,00	Stea Sasol
03/03/2021 14:32	Span	40,10	40,91	Stea Sasol
17/03/2021 14:41	Zero	0,00	0,10	Stea Sasol
17/03/2021 14:52	Span	40,10	41,02	Stea Sasol
31/03/2021 14:22	Zero	0,00	0,00	Stea Sasol
31/03/2021 14:37	Span	40,10	40,10	Stea Sasol
09/04/2021 09:19	Zero	0,00	0,00	Stea Sasol
09/04/2021 09:30	Span	40,10	40,09	Stea Sasol
15/04/2021 11:33	Span	40,10	40,55	Stea Sasol
15/04/2021 11:44	Zero	0,00	0,10	Stea Sasol
22/04/2021 09:40	Zero	0,00	-0,14	Stea Sasol
22/04/2021 09:53	Span	40,10	40,54	Stea Sasol
07/05/2021 10:25	Zero	0,00	0,01	Stea Sasol
07/05/2021 10:36	Span	40,10	40,54	Stea Sasol
12/05/2021 10:39	Zero	0,00	0,03	Stea Sasol
12/05/2021 10:50	Span	40,10	40,77	Stea Sasol

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

NO

L'analisi dei dati rilevati durante le QAL3 non ha mostrato nessun fenomeno di deriva, né dello zero né dello span.



Sasol Augusta - Stabilimento di Sasol Italy di Augusta (SR)

Report punti di ripristino

Elaborato il 17/05/2021 16:48

Punto d'analisi Camino 3 - Pacol 2 - HF
Analizzatore Analizzatore 25 -
Misura NO [mg/Nm³]

Data inizio	04/08/2020 00:00
Data fine	08/03/2021 09:20

Data	Misura	Note	Creato da	Modificato da
28/12/2020 14:35	NO	sostituz sorgente IR	Stea Sasol	
08/03/2021 09:20	NO	ripristino per QAL2	Stea Sasol	Stea Sasol

Le carte CUSUM del parametro NO, nel periodo di riferimento, sono state azzerate due volte. Nello specifico in occasione della sostituzione della sorgente IR ed in occasione della QAL2 di marzo 2021.

Report prove di verifica

Elaborato il 17/05/2021 15:16

Punto d'analisi Camino 3 - Pacol 2 - HF
Analizzatore Analizzatore 25 -
Misura NO [mg/Nm³]

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

Data inizio	04/08/2020 00:00
Data fine	16/05/2021 00:00

Data	Tip o	Valore di riferimento	Valore misurato	Not e	Creato da	Modificato da
05/08/2020 10:37	Zero	0,00	0,00		Stea Sasol	
05/08/2020 10:48	Span	104,00	104,60		Stea Sasol	
12/08/2020 10:36	Zero	0,00	0,00		Stea Sasol	
12/08/2020 10:47	Span	104,00	105,50		Stea Sasol	
27/08/2020 10:00	Zero	0,00	0,00		Stea Sasol	
27/08/2020 10:17	Span	104,00	103,90		Stea Sasol	
02/09/2020 09:45	Zero	0,00	-0,10		Stea Sasol	Stea Sasol
02/09/2020 09:55	Span	104,00	103,10		Stea Sasol	
09/09/2020 14:44	Zero	0,00	0,00		Stea Sasol	
09/09/2020 14:55	Span	104,00	104,90		Stea Sasol	
16/09/2020 15:05	Zero	0,00	-0,15		Stea Sasol	
16/09/2020 15:15	Span	104,00	106,00		Stea Sasol	
23/09/2020 10:36	Zero	0,00	0,00		Stea Sasol	
23/09/2020 10:48	Span	104,00	108,00		Stea Sasol	Stea Sasol
30/09/2020 10:48	Zero	0,00	0,00		Stea Sasol	
30/09/2020 10:59	Span	104,00	106,80		Stea Sasol	
07/10/2020 10:15	Zero	0,00	0,00		Stea Sasol	
07/10/2020 10:30	Span	104,00	104,30		Stea Sasol	
14/10/2020 14:18	Zero	0,00	0,00		Stea Sasol	
14/10/2020 14:29	Span	104,00	104,68		Stea Sasol	
21/10/2020 11:05	Zero	0,00	0,00		Stea Sasol	
21/10/2020 11:16	Span	104,00	103,80		Stea Sasol	

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

28/10/2020 10:36	Zero	0,00	0,00		Stea Sasol	
28/10/2020 10:47	Span	104,00	103,60		Stea Sasol	
04/11/2020 19:32	Zero	0,00	0,00		Stea Sasol	
04/11/2020 19:44	Span	104,00	102,50		Stea Sasol	
11/11/2020 10:01	Zero	0,00	0,00		Stea Sasol	
11/11/2020 10:12	Span	104,00	102,64		Stea Sasol	
18/11/2020 09:21	Zero	0,00	0,00		Stea Sasol	
18/11/2020 09:33	Span	104,00	104,60		Stea Sasol	
03/12/2020 10:10	Zero	0,00	-0,20		Stea Sasol	
03/12/2020 10:20	Span	104,00	103,50		Stea Sasol	
10/12/2020 14:40	Zero	0,00	0,00		Stea Sasol	
10/12/2020 14:51	Span	104,00	104,20		Stea Sasol	
16/12/2020 10:54	Zero	0,00	0,00		Stea Sasol	
16/12/2020 11:06	Span	104,00	106,00		Stea Sasol	
28/12/2020 14:45	Zero	0,00	0,00		Stea Sasol	
28/12/2020 14:55	Span	104,00	104,10		Stea Sasol	
20/01/2021 15:49	Zero	0,00	0,00		Stea Sasol	
20/01/2021 16:00	Span	104,00	102,68		Stea Sasol	
29/01/2021 08:29	Zero	0,00	0,00		Stea Sasol	
29/01/2021 08:40	Span	104,00	104,40		Stea Sasol	
05/02/2021 14:51	Zero	0,00	0,00		Stea Sasol	
05/02/2021 15:02	Span	104,00	104,20		Stea Sasol	
11/02/2021 10:30	Zero	0,00	1,88		Stea Sasol	
11/02/2021 10:41	Span	104,00	107,30		Stea Sasol	Stea Sasol
17/02/2021 15:46	Zero	0,00	1,02		Stea Sasol	
17/02/2021 15:59	Span	104,00	105,40		Stea Sasol	

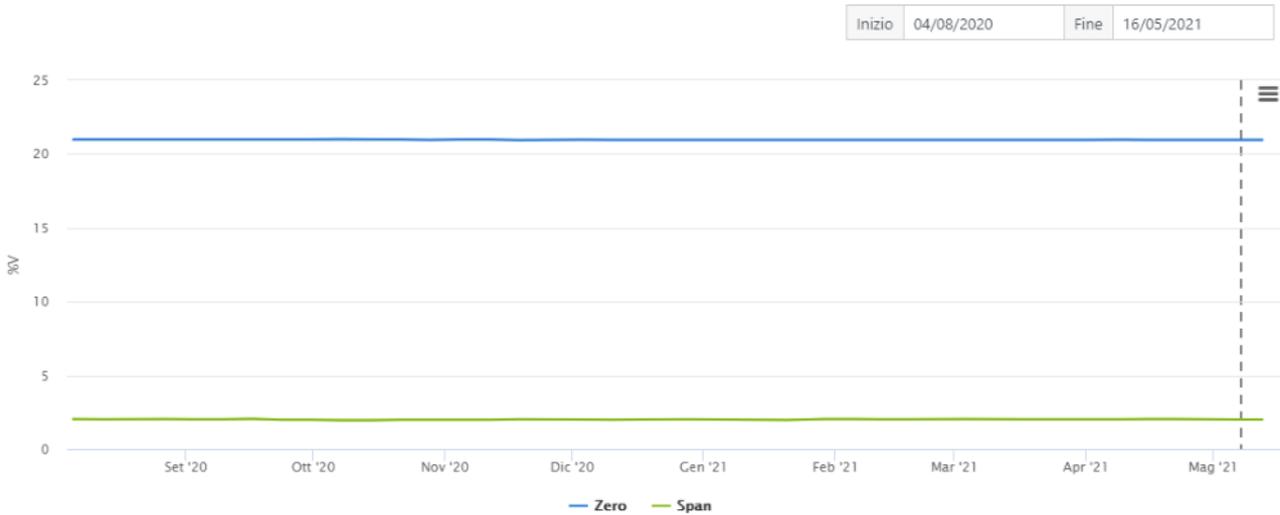
QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

03/03/2021 14:20	Zero	0,00	0,00		Stea Sasol	
03/03/2021 14:32	Span	104,00	104,50		Stea Sasol	
17/03/2021 14:41	Zero	0,00	0,83		Stea Sasol	
17/03/2021 14:52	Span	104,00	103,69		Stea Sasol	
31/03/2021 14:26	Zero	0,00	0,00		Stea Sasol	
31/03/2021 14:37	Span	104,00	102,80		Stea Sasol	
09/04/2021 09:19	Zero	0,00	0,89		Stea Sasol	
09/04/2021 09:30	Span	104,00	105,60		Stea Sasol	
15/04/2021 11:33	Span	104,00	103,90		Stea Sasol	
15/04/2021 11:44	Zero	0,00	0,01		Stea Sasol	
22/04/2021 09:40	Zero	0,00	0,00		Stea Sasol	
22/04/2021 09:53	Span	104,00	105,00		Stea Sasol	
07/05/2021 10:25	Zero	0,00	0,25		Stea Sasol	
07/05/2021 10:36	Span	104,00	104,71		Stea Sasol	
12/05/2021 10:39	Zero	0,00	0,45		Stea Sasol	
12/05/2021 10:50	Span	104,00	104,90		Stea Sasol	

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

O2

L'analisi dei dati rilevati durante le QAL3 non ha mostrato nessun fenomeno di deriva, né dello zero né dello span.



Sasol Augusta - Stabilimento di Sasol Italy di Augusta (SR)

Report punti di ripristino

Elaborato il 17/05/2021 15:17

Punto d'analisi Camino 3 - Pacol 2 - HF
 Analizzatore Analizzatore 26 -
 Misura O2 [%V]

Data inizio	04/08/2020 00:00
Data fine	07/05/2021 10:46

Data	Misura	Note	Creato da	Modificato da
07/05/2021 10:46	O2	sostituz Mix STD	Stea Sasol	

Le carte CUSUM del parametro O2, nel periodo di riferimento, sono state azzerate una sola volta. Nello specifico in occasione della sostituzione della miscela standard del 07/05/2021.

Report prove di verifica

Elaborato il 17/05/2021 15:17

Punto d'analisi Camino 3 - Pacol 2 - HF
 Analizzatore Analizzatore 26 -
 Misura O2 [%V]

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

Data inizio	04/08/2020 00:00
Data fine	16/05/2021 00:00

Data	Tip o	Valore di riferimento	Valore misurato	Not e	Creato da	Modificato da
05/08/2020 10:59	Zero	20,95	21,00		Stea Sasol	
05/08/2020 11:10	Span	2,01	2,04		Stea Sasol	Stea Sasol
12/08/2020 11:01	Zero	20,95	20,99		Stea Sasol	
12/08/2020 11:12	Span	2,01	2,03		Stea Sasol	
27/08/2020 10:28	Zero	20,95	21,00		Stea Sasol	
27/08/2020 10:38	Span	2,01	2,05		Stea Sasol	
02/09/2020 10:10	Zero	20,95	21,00		Stea Sasol	
02/09/2020 10:25	Span	2,01	2,02		Stea Sasol	
09/09/2020 14:44	Zero	20,95	21,00		Stea Sasol	
09/09/2020 14:55	Span	2,01	2,03		Stea Sasol	
16/09/2020 15:25	Zero	20,95	21,00		Stea Sasol	
16/09/2020 15:35	Span	2,01	2,07		Stea Sasol	
23/09/2020 11:00	Zero	20,95	21,00		Stea Sasol	
23/09/2020 11:18	Span	2,01	1,98		Stea Sasol	
30/09/2020 10:10	Zero	20,95	21,00		Stea Sasol	
30/09/2020 10:25	Span	2,01	1,99		Stea Sasol	
07/10/2020 10:43	Zero	20,95	21,01		Stea Sasol	
07/10/2020 10:56	Span	2,01	1,95		Stea Sasol	
14/10/2020 14:40	Zero	20,95	21,00		Stea Sasol	
14/10/2020 14:51	Span	2,01	1,95		Stea Sasol	
21/10/2020 11:27	Zero	20,95	21,00		Stea Sasol	
21/10/2020 11:39	Span	2,01	1,98		Stea Sasol	

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

28/10/2020 10:58	Zero	20,95	20,96	Stea Sasol
28/10/2020 11:09	Span	2,01	1,99	Stea Sasol
04/11/2020 09:58	Zero	20,95	21,00	Stea Sasol
04/11/2020 10:12	Span	2,01	1,98	Stea Sasol
11/11/2020 10:23	Zero	20,95	20,99	Stea Sasol
11/11/2020 10:34	Span	2,01	1,99	Stea Sasol
18/11/2020 09:44	Zero	20,95	20,93	Stea Sasol
18/11/2020 10:01	Span	2,01	2,02	Stea Sasol
03/12/2020 10:35	Zero	20,95	20,97	Stea Sasol
03/12/2020 10:45	Span	2,01	2,00	Stea Sasol
10/12/2020 15:02	Zero	20,95	20,96	Stea Sasol
10/12/2020 15:15	Span	2,00	1,98	Stea Sasol
16/12/2020 11:17	Zero	20,95	20,96	Stea Sasol
16/12/2020 11:29	Span	2,01	2,00	Stea Sasol
28/12/2020 15:05	Zero	20,95	20,95	Stea Sasol
28/12/2020 15:15	Span	2,01	2,02	Stea Sasol
20/01/2021 16:11	Zero	20,95	20,95	Stea Sasol
20/01/2021 16:25	Span	2,01	1,97	Stea Sasol
29/01/2021 08:51	Zero	20,95	20,96	Stea Sasol
29/01/2021 09:13	Span	2,01	2,04	Stea Sasol
05/02/2021 15:13	Zero	20,95	20,96	Stea Sasol
05/02/2021 15:26	Span	2,01	2,04	Stea Sasol
11/02/2021 10:08	Zero	20,95	20,96	Stea Sasol
11/02/2021 10:19	Span	2,01	2,03	Stea Sasol
17/02/2021 16:13	Zero	20,95	20,96	Stea Sasol
17/02/2021 16:26	Span	2,01	2,02	Stea Sasol

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

03/03/2021 14:43	Zero	20,95	20,96	Stea Sasol
03/03/2021 15:00	Span	2,01	2,04	Stea Sasol
17/03/2021 15:05	Zero	20,95	20,96	Stea Sasol
17/03/2021 15:16	Span	2,01	2,03	Stea Sasol
31/03/2021 14:48	Zero	20,95	20,96	Stea Sasol
31/03/2021 14:59	Span	2,01	2,02	Stea Sasol
09/04/2021 09:42	Zero	20,95	20,97	Stea Sasol
09/04/2021 09:53	Span	2,01	2,03	Stea Sasol
15/04/2021 11:55	Zero	20,95	20,95	Stea Sasol
15/04/2021 12:16	Span	2,01	2,05	Stea Sasol
22/04/2021 10:05	Zero	20,95	20,96	Stea Sasol
22/04/2021 10:20	Span	2,00	2,04	Stea Sasol
07/05/2021 10:47	Zero	20,95	20,95	Stea Sasol
07/05/2021 10:58	Span	2,00	2,00	Stea Sasol
12/05/2021 11:01	Zero	20,95	20,95	Stea Sasol
12/05/2021 11:13	Span	2,00	2,00	Stea Sasol

QAL2 Camino 3 – Impianto PACOL2 HF

ALLEGATO D – RIFERIMENTI DOCUMENTALI

Si riportano di seguito i riferimenti documentali utilizzati per la redazione della presente relazione:

1. **D.Lgs 152/06 e s.m.i.**, Testo Unico Ambientale.
2. **D.Lgs 133/05**, Attuazione della direttiva 2000/76/CE, in materia di incenerimento dei rifiuti.
3. **UNI EN 14181:2015**, Emissioni da sorgente fissa – Assicurazione della qualità dei sistemi di misurazione automatici.
4. **Linee Guida Ispra** “Guida tecnica per i gestori dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni in atmosfera (SME)”, aggiornamento 2012 [87/2013].