



**PROVA DI SORVEGLIANZA ANNUALE (AST) DEL
SISTEMA DI MISURA AUTOMATICO
DELLE EMISSIONI DEL CAMINO E20
DELL' IMPIANTO DI PRODUZIONE ACIDO SOLFORICO**

ESEGUITA AI SENSI DELLA UNI EN 14181

Committente: *Fluorsid SpA*
 2° Strada Z.I. Macchiareddu
 09032 Asemmini (CA)

Esecutore: *SGS Italia SpA*
 Environmental Services
 4° Strada Z.I. macchiareddu
 09032 Asemmini (CA)

Relazione tecnica n. CA/SSE/035

Assemmini 21/10/2014

Pag. 1/18

SOMMARIO

1.	TERMINOLOGIA UTILIZZATA	3
2.	PREMESSA	4
3.	CARATTERISTICHE DEI SISTEMI DI MISURA E ACQUISIZIONE DATI INSTALLATI NELLO SME	6
4.	CENNI GENERALI IN MERITO ALLA PROCEDURA AST	7
	ALLINEAMENTO, PULIZIA E VERIFICA SISTEMA CAMPIONAMENTO	ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DE
	VERIFICA DI ZERO E SPAN, LEAK TEST E TEMPO DI RISPOSTA STRUMENTALE	ERRORE. IL SEGNALIBRO
	VERIFICA TEMPI DI RISPOSTA STRUMENTALI.....	9
5.	CARATTERISTICHE DEI SISTEMI DI RIFERIMENTO.....	10
6.	RISULTATI DELLE PROVE ESEGUITE.....	12
7.	TEST DI LINEARITA'.....	14
8.	CONCLUSIONI.....	18

1. TERMINOLOGIA UTILIZZATA

Di seguito vengono elencati i vari acronimi utilizzati nella presente relazione con la spiegazione del loro significato.

SGS	→	SGS Italia SpA - Environmental Services E' la Business Unit di servizi nel settore della protezione e delle indagini ambientali, dedicata alle analisi chimiche e fisiche, al monitoraggio di tutti gli aspetti legati all'ambiente ed al suo inquinamento, agli studi e ricerche ambientali, consulenze su sistemi gestionali ambientali e di eco-auditing analisi e valutazione del rischio
AMS	→	Sistema di monitoraggio emissioni, insieme degli analizzatori fissi in impianto che monitorano le emissioni
SRM	→	Sistema di monitoraggio di riferimento, insieme degli analizzatori che vengono utilizzati come riferimento per controllare l'accuratezza dello SME
QAL 1	→	Procedura di calcolo dell'incertezza totale di un AMS ai sensi della UNI ISO 14956.
QAL 2	→	Procedura di calibrazione e determinazione della qualità delle prestazioni di un ASM mediante il confronto con un adeguato SRM
QAL 3	→	Procedura finalizzata a controllare il mantenimento delle caratteristiche di qualità dell'AMS durante il periodo di normale funzionamento.
AST	→	Procedura annuale di controllo finalizzata a verificare che le variabili per la determinazione della qualità del funzionamento dell'AMS calcolate mediante la QAL2 siano ancora valide
ISO	→	International Standard Organization sigla dell' Organizzazione Internazionale per le Standardizzazioni , organismo internazionale per la definizione degli standard
SIT	→	Servizio di Taratura in Italia organismo che accredita i laboratori quali centri di taratura in Italia
TÜV	→	Technischer Überwachungs-Verein (Associazione di Controllo Tecnico)

2. **PREMESSA**

Il presente rapporto riporta le risultanze dell'indagine svolta durante il mese di settembre 2014 presso l'impianto di produzione di acido solforico della società Fluorsid S.p.A. presso lo stabilimento di Assemini (CA) . Le attività sono state finalizzate alla esecuzione dell'AST come descritto dalla norma UNI EN 14181.

I tecnici che hanno partecipato alla presente indagine sono:

Delpiano Marco

Balzano Mattia

Il sistema di riferimento SRM, consiste in:

- un analizzatore multiparametrico Horiba PG250 basato sui seguenti principi di misura:

- Paramagnetismo per la determinazione dell'ossigeno
 - Per la determinazione degli altri parametri sono stati utilizzati metodi non automatici ma campionamenti puntuali tradizionali (UNI EN 14791:2006). I riscontri analitici (ns. accettazione CA14-43117) ed i risultati delle elaborazioni si riferiscono esclusivamente alle condizioni operative in atto nel periodo in cui è stata effettuata la presente indagine.

In allegato si riportano:

Allegato 1: Copia dei certificati di calibrazione dei gas standard utilizzati per la taratura;

Allegato 2: Copia delle certificazioni QAL 1 degli analizzatori del sistema di riferimento;

Il presente Rapporto è emesso dalla Società in accordo con le Condizioni Generali SGS per i servizi di ispezione e controllo (copia disponibile su richiesta). Il rilascio di questo Rapporto non esonera le parti negoziali dall'esercitare i diritti e dall'adempire alle obbligazioni derivanti dal negozio tra loro stipulato. Ogni patto contrario non è alla Società opponibile. La responsabilità della Società in base a questo Rapporto è limitata al caso di provata colpa grave ed in ogni caso ad un ammontare non superiore a dieci volte i diritti e le commissioni dovute. Eccetto accordi particolari, gli eventuali campioni, se presi, non saranno trattenuti dalla Società per più di un mese



CERTIFICATO DI ACCREDITAMENTO Accreditation Certificate

Accreditamento n°
Accreditation n°

0588

Rev. **0**

Si dichiara che
We declare that

SGS Italia SpA U.O. Environmental Services di Assemini (CA)

Appartenente all'ente:

SGS Italia S.p.A.

Sede:

Quarta strada Z.I. Macchiareddu - 09032 Assemini CA

è conforme ai requisiti
della norma

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

meets the requirements
of the standard

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

quale

Laboratorio di Prova

as

Testing Laboratory

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

Il presente certificato non è da ritenersi valido se non accompagnato dalle schede allegate e può essere sospeso o revocato in qualsiasi momento nel caso di inadempienza accertata da parte di ACCREDITIA.

La vigenza dell'accreditamento può essere verificata sul sito WEB (www.accredia.it) o richiesta direttamente ai singoli Dipartimenti.

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


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

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


Data di 1^a emissione
1st issue date
2005-05-10

Data di modifica
Modification date
2013-07-16

Data di scadenza
Expiring date
2017-05-04


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


Il Direttore di Dipartimento
Department Director
(Dr. Paolo Bianco)


Il Presidente
The President
(Cav. del Lav. Federico Grazioli)

3. **CARATTERISTICHE DEI SISTEMI DI MISURA E ACQUISIZIONE DATI INSTALLATI NELLO SME**

Nella tabella sottostante si riportano le informazioni rilevate in campo inerenti gli analizzatori dello SME:

Inquinante ricercato	Marca	Matricola
Anidride solforosa (SO ₂)	SIEMENS	N1CN6000011
Ossigeno (O ₂)	SIEMENS	N1-CN-170

4. CENNI GENERALI IN MERITO ALLA PROCEDURA AST

Il procedimento AST consiste in una serie di verifiche annuali dell'AMS al fine di valutare se i valori misurati ottenuti dall'ASM soddisfano ancora i criteri di incertezza richiesti – come dimostrato nella precedente QAL2 e se la funzione di taratura ottenuta durante la precedente QAL2 è ancora valida.

Le verifiche riguardano:

1. l'installazione dell'AMS: è necessario eseguire una serie di verifiche ed ispezioni sul sistema e sulla relativa documentazione

Si riporta di seguito un quadro sintetico delle attività che devono essere espletate al fine di eseguire il test funzionale in AST.

1. Allineamento e pulizia: ispezione visiva con riferimento ai manuali dell'AMS dei vari componenti;
2. Verifica sistema campionamento: ispezione visiva interna ed esterna del sistema di campionamento;
3. Documentazione e registrazione dati: verifica documenti cartacei e supporti informatici relativi allo SME, quali manuali, schede di manutenzione, procedure di manutenzione, report delle attività di manutenzione effettuate.
4. Gestione: verifica dell'evidenza delle condizioni di pulizia e manutenzione dell'ASM;
5. Prova di tenuta: verifica della presenza di eventuali perdite nel sistema di campionamento e/o analisi, in accordo a quanto previsto dai manuali delle apparecchiature;
6. Verifica zero e span: verifica della risposta di ciascun analizzatore in corrispondenza ai valori di zero e span;
7. Linearità * vedi paragrafo 7
8. Tempo di risposta: verifica del tempo di risposta dell'ASM

2. la verifica dell'AMS per mezzo di misure in parallelo con SRM: Ai fini della verifica della validità delle funzioni di taratura e della loro variabilità, è necessario eseguire delle prove in parallelo con l'SRM. Il numero delle rilevazioni da eseguire per ogni parametro è pari ad almeno 5.

3. la determinazione della variabilità dell'AMS e confronto con i valori limite di legge.

Allineamento, pulizia e verifica sistema campionamento

Per verificare queste due attività ci siamo avvalsi della collaborazione del responsabile strumentista che gestisce lo AMS collegato all'impianto, il quale ci ha fornito le indicazioni sulla conformazione del sistema di campionamento e, insieme, abbiamo ispezionato il sistema dalla sonda di prelievo agli analizzatori.

L'ispezione visiva ha dato esito positivo.

Documentazione e registrazione dati e Manutenzione

L'ispezione ha evidenziato quanto segue:

Pos	Documentazioni e Registrazioni	PRESENTE	NON PRESENTE
1	Allineamento e pulizia	X	
2	Verifica sistema campionamento	X	
3	Piano AMS	X	
4	Manuali (Manutenzione-utilizzo-altri se presenti)	X	
5	Rapporti di assistenza	X	
6	Documentazione QAL3 (rapporti di taratura)	X	
7	Programma di Manutenzione	X	

NOTA: Le prove di cui sopra sono state condotte dai tecnici della società che ha in carico la manutenzione dello SME, alla presenza del personale tecnico di SGS Italia SpA.

Verifica di zero e span, leak test e tempo di risposta strumentale

Normalmente queste verifiche vengono eseguite inviando il gas di una bombola con titolo noto e certificato in testa alla sonda di campionamento attraverso una linea predisposta per la taratura dell' AMS, e registrando la risposta dell'analizzatore. La tabella che segue indica queste informazioni.

Verifica tempi di risposta strumentali

		Concentrazione span attesa	Concentrazione span letta	Lettura di zero ⁽²⁾	Tempo di risposta ⁽¹⁾ sec
SO ₂	mg/Nm ³	351,6	356	-0,3	40
O ₂	%vv	20,9	21	0,48	40

⁽¹⁾ Il tempo di risposta strumentale viene calcolato in base al tempo impiegato dallo strumento per portarsi da valore di span al valore di zero o viceversa.

⁽²⁾ Lo zero è ottenuto introducendo azoto standard direttamente all'ingresso degli analizzatori.

Alle verifiche delle corrette condizioni di installazione dello AMS, sono seguite le misure in parallelo mediante un sistema di riferimento standard per confermare la retta di taratura determinata in fase di QAL2 (paragrafo 6)

Per ciascun parametro rilevato con analizzatori estrattivi si è proceduto, attraverso l'impiego delle seguenti metodiche:

Parametro	Metodo proposto
SO ₂	UNI 14791:2006
O ₂	UNI EN 14789:2006

5. CARATTERISTICHE DEI SISTEMI DI RIFERIMENTO

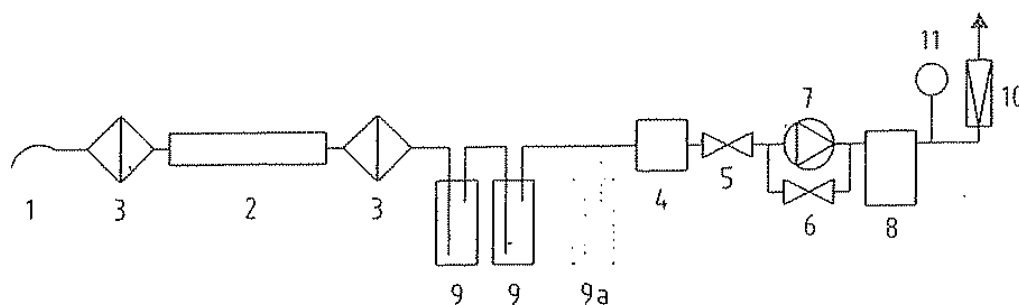
5.1. Determinazione di Anidride solforosa (UNI EN 14791:2006)

Il prelievo avviene facendo gorgogliare il campione in una soluzione assorbente specifica,

EN 14791:2005 (E)

Annex A (informative)

Type of sampling equipment



a) Main-stream sampling

Key

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

Figure A.1 — Types of sampling equipment

La seguente tabella elenca i gas standard certificati con i quali è stata eseguita la calibrazione degli strumenti di riferimento e le verifiche di linearità.

Descrizione	n° bombola	produttore	n° certificato analitico	composizione miscela
Bombola SO ₂	74190	MESSER	20134578	SO ₂ 503 ppm in N2
Bombola O ₂	74420	MESSER	20134597	O ₂ 20.93% in N2

6. RISULTATI DELLE PROVE ESEGUITE

Parametro:
Tipo strumento:
Marca strumento:
Matricola strumento:
Fondo scala:

SO ₂
Siprocess UV600
Siemens
SN1CV600011
1000 ppm

					Dati SME mg/Nm3	Dati SRM mg/Nm3
<i>i</i>	<i>data</i>	<i>orari</i>			<i>x_i</i>	<i>y_i</i>
1	17/09/2014	10.00	-->	11.00	393,3	368,3
2	17/09/2014	11.05	-->	12.05	402,0	330,7
3	17/09/2014	12.10	-->	13.10	397,9	256,7
4	17/09/2014	13.15	-->	14.15	401,7	248,0
5	17/09/2014	14.20	-->	15.20	409,3	254,0
<i>medie</i>					400,8	291,5

a	18,94	
b	0,754	
ELV	680	
D_{medio}	-29,65	
s_D	57,46	
probabilità % p	20	
σ₀	69,39	
k_{v(5)}	0,9161	
1.5*σ₀*k_v	95,35	
s_D<σ₀*k_v	verificata	Prova di variabilità
t_{0.95(N-1=4)}	2,132	
t_{0.95}*s_D/√N+σ₀	124,18	
 D_{medio} <.....	verificata	Prova di validità della funzione di taratura

Parametro:
 Tipo strumento:
 Marca strumento:
 Matricola strumento:
 Fondo scala:

O2
 O2 OXYMAT 6E
 Siemens
 N1 - CN - 170
 25 %vV

					Dati SME mg/Nm3	Dati SRM mg/Nm3
i	data	orari			x_i	y_i
1	17/09/2014	10.15	-->	11.15	5,1	5,4
2	17/09/2014	11.15	-->	12.15	5,0	5,3
3	17/09/2014	12.15	-->	13.15	5,1	5,2
4	17/09/2014	13.15	-->	14.15	4,9	5,3
5	17/09/2014	14.15	-->	15.15	5,0	5,2
medie					5,0	5,3

a	-1,20	
b	1,173	
ELV	21	
D_{medio}	0,63	
s_D	0,08	
probabilità % p	20	
σ	2,14	
k_{v(5)}	0,9161	
1.5*σ₀*k_v	2,94	
s_D<σ₀*k_v	verificata	Prova di variabilità
t_{0.95(N-1=4)}	2,132	
t_{0.95}*s_D/√N+σ₀	2,22	
 D_{medio} <.....	verificata	Prova di validità della funzione di taratura

7. TEST DI LINEARITA'

Parametro:

SO₂

Tipo e marca strumento:

Siprocess UV600
Siemens

Matricola strumento:

SN1CV600011

Fondo scala:

1000 ppm

Limite di legge:

680 mg/Nm³

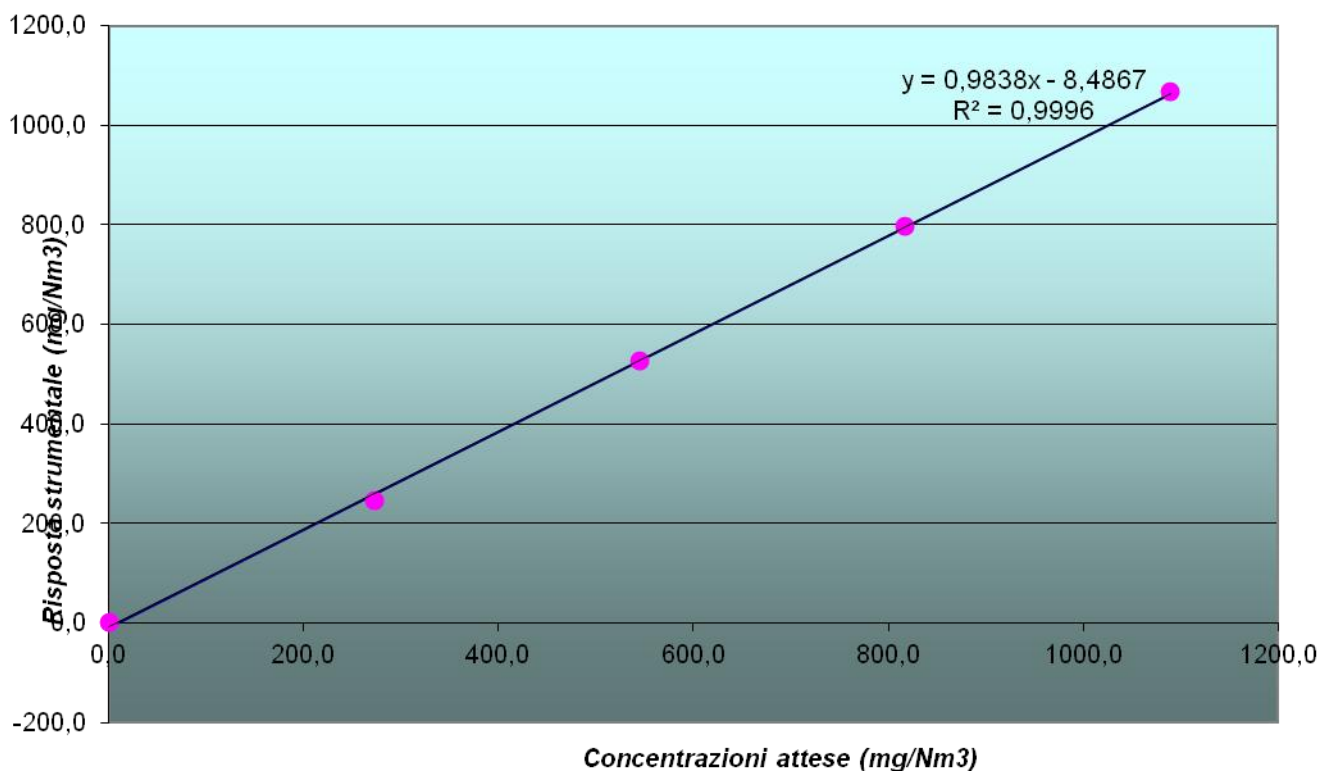
	<i>Prova1</i>	<i>Prova2</i>	<i>Prova3</i>	<i>Prova4</i>	<i>Prova5</i>
Concentrazioni (X_i):	0,0	272,30	544,70	817,00	1089,40
$X_i - X_z$	-544,68	-272,38	0,02	272,32	544,72
$(X_i - X_z)^2$	296676,3	74190,9	0,0004	74158,2	296719,9

Misure ASM (Y_i):	1,40	246,80	525,40	795,90	1067,40
	1,60	246,80	525,40	795,90	1066,50
	1,40	247,10	525,70	796,80	1066,20
	1,20	247,40	525,70	796,50	1066,20
	1,30	247,70	525,70	796,50	1066,20
$Y_c(\text{Medie } Y_i)$:	1,4	247,1	525,6	796,4	1066,4

Valori Y retta di interp.	-8,49	259,40	527,39	795,28	1063,26
Residui $d_c = Y_c - X_i$:	9,85	-12,30	-1,82	1,14	3,13
$d_{c,rel} (*)$	0,99	-1,23	-0,18	0,11	0,31

(*) Prova valida se i valori sono inferiori al 5%

Linearità



Parametro:

Tipo e marca strumento:

Matricola strumento:

Fondo scala:

Limite di legge:

O2
O2 OXYMAT 6E
Siemens
N1 - CN - 170
21 %vv
25 %vv

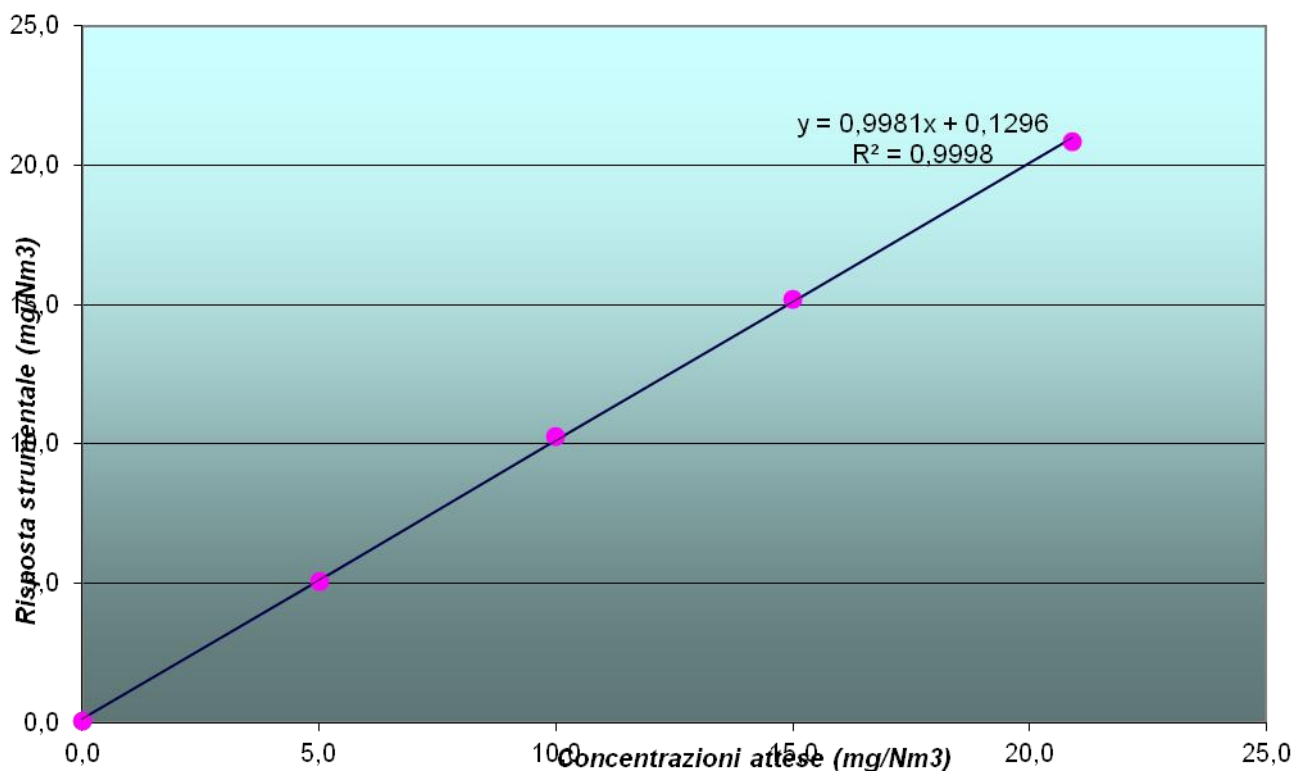
	<i>Prova1</i>	<i>Prova2</i>	<i>Prova3</i>	<i>Prova4</i>	<i>Prova5</i>
Concentrazioni (X_i):	0,00	5,00	10,00	15,00	20,90
$X_i - X_z$	-10,18	-5,18	-0,18	4,82	10,72
$(X_i - X_z)^2$	103,63	26,83	0,03	23,23	114,92

Misure ASM (Y_i):	0,058	5,14	10,25	15,18	20,84
	0,050	5,14	10,29	15,19	20,86
	0,048	5,08	10,27	15,19	20,86
	0,049	5,03	10,28	15,2	20,86
	0,049	5,03	10,28	15,2	20,86
Y_c (Medie Y_i):	0,051	5,08	10,27	15,20	20,86

Valori Y retta di interp.	0,13	5,12	10,11	15,10	20,99
Residui $d_c = Y_c - X_i$:	-0,08	-0,04	0,16	0,10	-0,14
$d_{c,rel}$ (*)	-0,31	-0,17	0,65	0,38	-0,54

(*) Prova valida se i valori sono inferiori al 5%

Linearità



8. CONCLUSIONI

Come si evince dalla presente relazione, essendo verificata la prova di validità, relative ai parametri elaborati dallo SME in esame, le rette di taratura sono da considerarsi ancora valide. Risulta inoltre verificata per ogni parametro la prova di variabilità e il test di linearità.

Project Agent: Daniele Cois

Head of Laboratory

Dr. Alessandro Loi

Ordine dei Chimici di Cagliari, Nuoro e
Oristano/92014250929IT

Allegato 1 alla Relazione Tecnica ****

Certificati dei gas di calibrazione

ordine interno n.: 7038908
 TA: 8700353571
 Pos. N.: 000030
 nr. PC: 5018106 - BACCARIN
 nome:



229245
 SGS ITALIA S.P.A.
 VIA CAMPODORO N.25
 I-35010 VILLAFRANCA
 PADOVANA PD

Certificato ISO 6141 Labline
 20134578

componenti	Composizione		non sicuro <= 2,35% (massa)
	valore nominale	valore effettivo	
Schweisedioxid 2.8 (ISO 2.5)	500 mol.ppm	502 mol.ppm	+/-2% relativ
Sockeloff 5.0		rest	

Condizioni di riferimento per le frazioni volumetriche o concentrazioni di massa:

metodo:	gravimetric / gravimetric / gravimétrique		
Analisi:	NDIR		
Volume e bombola n.:	74190 10 liter	pressione min. utilizzata:	5 bar
lotto nr.:	20134578	temperatura magazzino:	-10°C bis/to/à 50°C
valvole:	M19x 1,5 l (DIN14)	data produzione:	11.11.2013
pressione imbottimento (15° C):	150 bar	data di scadenza:	11.11.2014
produttore:	Messer Schweiz AG Seenerstrasse 75 5600 LENZBURG SCHWEIZ	responsabile:	Roman Welter
		rilasciato:	11.11.2013

Questo certificato è compilato per via elettronica ed è valido senza firma.
 Il contenuto di questo certificato non può essere riprodotto, anche per i clienti.

ordine interno n.: 7038909
 TA: 6700353571
 Pos. N.: 000040
 nr. PQ: 5018106 - BACCARIN
 nome:



229245
 SGS ITALIA S.P.A.
 VIA CAMPODORO N.25
 I-35010 VILLAFRANCA
 PADOVANA PD

Certificato ISO 6141 Labline
 20134597

componenti	Composizione		non sicura (s. 2.85% H ₂ O max)
	valore nominale	valore effettivo	
Sauerstoff 5.0 (O ₂ 5.0)	21 mol. %	20.96 mol. %	-1-2% rel. div.
Stickstoff 5.0		resto	

Condizioni di riferimento per le frazioni volumetriche o concentrazioni di massa:

metodo:	gravimetrisch / gravimetric / gravimétrique		
Analisi:	GC-TCD		
Volume e bombola n.:	74420 10 Liter	pressione min. utilizzata:	5 bar
lotto nr.:	20134597	temperatura magazzino:	-10°C bis/to/à 50°C
valvola:	M19x 1,5 l (DIN14)	data produzione:	11.11.2013
pressione imbottimento (15° C):	150 bar	data di scadenza:	11.11.2014
produttore: Messer Schweiz AG Seenerstrasse 75 5600 LENZBURG SCHWEIZ	responsabile: Thomas Frieden rilasciato: 11.11.2013		

Questo certificato è valido per un periodo di 2 anni senza limiti.
 Il contenuto di questo certificato non è a norma prodotto, salvo per i gas.

Allegato 2 alla Relazione Tecnica ****

Certificati QAL1 degli analizzatori del sistema di riferimento



PRODUCT CONFORMITY CERTIFICATE

This is to certify that the

SIPROCESS UV600

manufactured by:

Siemens Sensors & Communications

*Century House
Bridgewater Road
Worcester
Worcestershire
WR4 9ZQ*

has been assessed by Sira Certification Service
and for the conditions stated on this certificate complies with:

**MCERTS Performance Standards for Continuous Emission
Monitoring Systems, Version 3.4 dated July 2012,
EN15267-3:2007,
& QAL 1 as defined in EN 14181: 2004**

Certification Ranges :

NO : 0 to 50 mg/m³

NO₂ : 0 to 50 mg/m³

SO₂ : 0 to 75 mg/m³

****See description for additional measuring ranges****

Project No:	16A23053
Certificate No:	Sira MC120202/00
Initial Certification:	21 December 2010
This Certificate Issued	03 September 2012
Renewal Date:	20 December 2015

Technical Director

MCERTS is operated on behalf of the Environment Agency by

Sira Certification Service

12 Acom Industrial Park, Crayford Road, Crayford
Dartford, Kent, UK DA1 4AL

Tel: +44 (0)1322 520500 Fax: +44 (0)1322 520501



*This certificate may only be reproduced in its entirety and without change
To authenticate the validity of this certificate please visit www.siracertification.com/mcerts
Registered Office: Rake Lane, Eccleston, Chester, UK CH4 9JN*



Industrie Service

Certificate

TÜV Süd Industrie Service GmbH

Laboratory for Environmental Services
(Laboratorium Umwelt Service)

accredited according DIN EN ISO/IEC 17025 DAP-PL-2885.99

Oxymat 6E,F 7MB20

Gas Analyser for O₂

Report Nr. 24019084 (February 1999)

Manufacturer:

Siemens AG, Karlsruhe, Germany

TÜV Süd Industrie Service GmbH is herewith certifying that the analyser Oxymat 6E,F 7MB20 for O₂ has the following expanded uncertainty (calculated according DIN EN ISO 14956, Jan. 2003 and prEN 15267-3, August 2005):

Component	C _{test} Vol.-%	Range of measurement Vol.-%	Expanded Uncertainty according EN ISO 14956
Oxygen, O ₂	11	0-25	0,49 Vol.-% (2 % of range of measurement)

The analyser can be used in combination with other tested measuring systems which fulfil QAL 1 of EN 14181.

The calculation according DIN EN ISO 14956 was performed on the basis of the results of the investigations of report 24019084 (February 1999) for the German suitability test.

The following performance characteristics were regarded: Response time; lower detection limit; lack of fit; instability/ drift; repeatability; sensitivity to ambient temperature, ambient pressure, voltage supply and gas flow; sample losses, selectivity/ interfering components; uncertainty of calibration gas

Munich, January 2006

Dr. D. Fiederer

Dr. A. Brandl

Laboratorium Umwelt Service, TÜV Süd Industrie Service GmbH, IS-US3-MUC,
Westendstrasse 199, D-80686 München