

TERMICA COLLEFERRO SPA

Via Ariana km 5,2
00034 Colleferro (RM)

Sito oggetto di indagine:
C.LE TERMICA COLLEFERRO SPA
Via Ariana km 5,2 00034 Colleferro (RM)
AUTOMATED MEASUREMENT SYSTEM (AMS)

TEST DI SORVEGLIANZA ANNUALE (AST)

TURBOGAS TG e GVA

REPORT

Gennaio 2014

LASER LAB srl : Tel.0871-564343 Fax 0871-564443 mail@laserlab.it - www.laserlab.it

ARIA



INDICE

1. OGGETTO	3
2. DESCRIZIONE DEL SITO	4
3. DESCRIZIONE DELL'INDAGINE EFFETTUATA	7
3.1 NORME DI RIFERIMENTO	8
3.1.1 VERIFICA DEGLI SME	9
4. ATTIVITÀ SVOLTE.....	11
4.1 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....	11
4.1.1 SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI.....	12
4.2 IDONEITÀ PUNTI DI PRELIEVO	12
4.3 TEST DI LINEARITA'	14
4.4 AST-VERIFICA DELLA VALIDITA' DELLA TARATURA DELL'AMS/SME E TEST DI VARIABILITÀ.....	16
4.5 REPORT PROVA FUNZIONALE.....	18
5. ELABORAZIONE E COMMENTO DEI RISULTATI.....	22
5.1 VERIFICA DELLA RAPPRESENTATIVITÀ DEL PUNTO DI PRELIEVO.....	23
5.2 TEST DI LINEARITA'	24
5.3 VERIFICA AST	26
6. CONCLUSIONI	27

Allegati:

Allegato 1 - Rapporti di Prova

Allegato 2 - Elaborazione dati: Test di linearità

Allegato 3 – Elaborazione AST (TG)

Allegato 4 – Elaborazione AST (GVA)

Allegato 5 - Certificati bombole di riferimento

Allegato 6 - Certificati AMS: TÜV/QAL1 e schema P&I

Allegato 7 - Schema P&I laboratorio mobile, Certificati SRM TÜV/QAL1

Allegato 8- Elenco prove accreditate e Certificato di accreditamento Accredia

SAI GLOBAL
ISO 9001
n° SGQ 646SAI GLOBAL
ISO 14001
n° AMB 208

1. OGGETTO

La presente relazione è relativa alla Taratura e verifica della qualità dei Sistemi Automatici di Misurazione (AMS) delle emissioni in atmosfera provenienti dalla c.le Turbogas a ciclo combinato (TG/GVR) e dalla caldaia generatore di vapore ausiliario (GVA) ubicati nella C.le TERMICA COLLEFFERRO SPA, Via Ariana km 5,2 00034 Colleferro (RM). In particolare l'attività principale commissionata risulta essere la verifica della conformità dei sistemi di analisi in continuo emissioni (SME) mediante l'AST e test di Linearità ai sensi della Norma UNI EN 14181:2005.

Società committente:	TERMICA COLLEFFERRO SPA, Via Ariana km 5,2 00034 COLLEFFERRO (RM)
Sito oggetto di indagine:	C.LE TERMICA COLLEFFERRO SPA, Via Ariana km 5,2 00034 COLLEFFERRO (RM)
Camino monitorato:	E1-TURBOGAS A CICLO COMBINATO TG
Periodo esecuzione misure:	22-23/01/2014
Camino monitorato:	E2-GVA
Periodo esecuzione misure:	23/01/2014
Società esecutrice delle misure:	LASER LAB S.r.l. - Via Custoza 31 - 66100 Chieti Scalo (CH) Laboratorio accreditato ACCREDIA n.142 in base alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005
Tecnici Laboratorio:	P.C.I. M. Di Matteo, P.C.I. M. Di Francesco

2. DESCRIZIONE DEL SITO

L'indagine illustrata nella presente relazione riguarda la verifica dei sistemi di monitoraggio in continuo emissioni (SME) installati rispettivamente ai camini E1 e E2 dell'impianto cogenerativo a ciclo combinato (TG) e Generatore di vapore ausiliario (GVA) situati nella C.le TERMICA COLLEFERRO SPA, Via Ariana km 5,2 00034 Colleferro (RM).

Gli impianti cogenerativi a ciclo combinato TG oggetto della presente, sono impianti finalizzati al recupero di energia ricavata dalla combustione di gas naturale.

Schematicamente tali impianti sono composti da una turbina a gas, da un camino principale e da un generatore di vapore a recupero (GVR). I generatori GVA hanno la funzione di produzione vapore. Le emissioni di tali impianti sono state sottoposte a verifica durante il normale funzionamento in condizione di regime.

E1- Impianto a ciclo combinato TG	
Camino monitorato	E1
Descrizione della emissione esaminata	Impianto a ciclo combinato TG
Impianti di abbattimento	Dry low NOx, SCR
Quota punto di prelievo da terra	27.5 m
Geometria sezione camino	Circolare
Diametro interno alla sezione di prelievo	2.85 m
Accesso area di lavoro in sicurezza, area di lavoro sufficientemente adeguata.	Facilmente accessibile in sicurezza mediante una serie di scale e scale marinare.

E2- Impianto GVA	
Camino monitorato	E2
Descrizione della emissione esaminata	Impianto GVA
Impianti di abbattimento	Non presente
Quota punto di prelievo da terra	12.8 m
Geometria sezione camino	Circolare
Diametro interno alla sezione di prelievo	0.95 m
Accesso area di lavoro in sicurezza, area di lavoro sufficientemente adeguata.	Facilmente accessibile in sicurezza mediante una serie di scale e scale marinare.

CONDIZIONI OPERATIVE DELL'IMPIANTO

Dati conduzione impianto TG	
Processo continuo/discontinuo	Continuo
Sostanze alimentate in impianto	Gas naturale
*Carico impianto TG	30 MWe circa
*Carico impianto GVA	6.5 MWt circa

*Dati forniti dal committente

Nello specifico gli SME, installati rispettivamente ai camini E1 e E2 oggetto di verifica comprendono i seguenti analizzatori, di cui, in accordo con la Committente sono stati sottoposti alla verifica preliminare definita Test funzionale e verifica AST (prevista ed effettuato solo su i campi scala bassi-Low) secondo la Norma UNI 14181:2005:

SME E1-GVR

Analizzatori	Parametri Rilevati	Principio di Misura	Range di Misura
MCS 100FT (SICK) n.s.:11220143	CO NO NO ₂ NH ₃ H ₂ O	FTIR	0/75 mg/Nm ³ 0/200 mg/Nm ³ 0/100 mg/Nm ³ 0/10 mg/Nm ³ 0-40 % (v/v)
	O ₂	Paramagnetico	0-25 % (v/v)
FLOMETER (ITABAR) n.s.:120139025 Misuratore ΔP (SIEMENS) n.s.: N1-BD21-9001457	PORTATA PRESSIONE	Pressione differenziale	0-6 psi
Sensore di pressione (SIEMENS) n.s.: N1- B513-9038341	Pressione assoluta	Cella cer. a variazione di capacità	900-1100 mbar
PT100	TEMPERATURA	Termocoppia	-200/400 °C

SME E2-GVA

Analizzatori	Parametri Rilevati	Principio di Misura	Range di Misura
Oxymat 6e (Siemens) n.s. N1-C6-352	O ₂	Paramagnetico	0-25 % (v/v)
Ultramat 23 (Siemens) n.s. N1-C6-353	CO NO	Infrarosso non dispersivo (NDIR)	0-150 (mg/Nm ³) 0-100 (mg/Nm ³)
Durag DFL 100 n.s. 1229831 Sitrans P (SIEMENS) n.s.: N1- C620-9044881	PORTATA	Pressione differenziale	2.5-250 mbar
Sitrans P (SIEMENS) n.s.: N1- C620-9044880	Pressione assoluta	Piezo-resistivo	900-1100 mbar
PT100 (Siemens) s.n. C1-a111	TEMPERATURA	Termocoppia	-200/400 °C

*La certificazione è riportata in allegato 6

SAI GLOBAL
ISO 9001
n° SGQ 646SAI GLOBAL
ISO 14001
n° AMB 208

LINEA DI PRELIEVO

Gli analizzatori di tipo estrattivo componenti gli SME in oggetto sono adeguatamente posti rispettivamente all'interno di n°2 cabine di monitoraggio contenenti i rispettivi armadi di analisi (E1 e E2). Tali cabine sono poste a terra, all'interno dello stabilimento, a circa 20/30 m dal punto di prelievo. Tali cabine sono provviste di idonea illuminazione elettrica, prese di corrente 220 V e sistema di condizionamento dell'aria atta al controllo della temperatura interna alla cabina stessa. Gli analizzatori di portata, pressione e temperatura sono in situ e quindi direttamente installati al camino mentre gli analizzatori di tipo estrattivo, posti all'interno delle cabine, ricevono il campione attraverso una pompa la quale preleva le emissioni gassose convogliate nel camino, attraverso una sonda termoriscaldata, filtri anti particolato, linea riscaldata a 180°C in PTFE di sezione 6-8 mm. I fumi prelevati dall'E1 mediante una pompa di campionamento e linea termo riscaldata arrivano umidi al sistema di misura FTIR mentre quelli dell'E2 vengono essiccati mediante un sistema di refrigerazione e deumidificazione.

Lo schema P&I dello SME in oggetto viene riportato in allegato 6 alla presente relazione.

In prossimità della cabina sono situate le bombole per le verifiche di zero/span a disposizione del personale tecnico.

3. DESCRIZIONE DELL'INDAGINE EFFETTUATA

La presente relazione riguarda principalmente la verifica della qualità di misura dei sistemi di misurazione in continuo emissioni SME installati ai camini E1 e E2.

Tali punti di emissione sono autorizzati dall'Autorizzazione integrata Ambientale AIA rilasciata con prot. Determinazione Dirigenziale R.U. 6576 del 05/10/2012.

Monitoraggio analitico

I parametri oggetto del monitoraggio sono:

- Ossidi di Azoto NO_x (espressi come NO₂);
- Monossido di Carbonio;
- Ossigeno;
- Ammoniaca (prevista solo per l'E1);
- Umidità (acqua), (prevista solo per l'E1);
- Portata, temperatura e pressione fumi.

Verifica AMS/SME

La AST, effettuata secondo quanto previsto dalla Norma UNI EN 14181:2005, è un procedimento di verifica della qualità che prevede di effettuare:

- Test funzionale;
- Misurazioni in parallelo con un sistema di riferimento SRM;
- Calcolo della variabilità;
- Prova di variabilità e validità della funzione di taratura;
- Emissione del Rapporto di Prova.

Come definito dalla Norma di riferimento, durante l'AST devono essere eseguite almeno 5 misurazioni in parallelo con un sistema di riferimento (SRM). Il fine di tali misurazioni di confronto è quello di verificare se la funzione di taratura dell'AMS determinata nella precedente QAL2 rientra ancora nei limiti richiesti.

Inoltre, l'AST prevede la prova di Variabilità e validità della funzione di taratura, le quali, nel caso in cui non fossero superate, risulta essere necessario identificare e rettificare le cause.

L'AST prevede anche una "Prova funzionale" da eseguirsi prima della monitoraggio in parallelo seguendo uno schema di attività previsto nell'Appendice A della norma UNI EN 14181:2005.

L'AST deve essere ripetuta:

- periodicamente ogni anno nel periodo che intercorrono le prove di QAL2;

3.1 NORME DI RIFERIMENTO

L'indagine è stata condotta dalla Laser Lab s.r.l., laboratorio accreditato ACCREDIA n. 142, secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 (Allegato 8 alla presente).

Le Norme di riferimento utilizzate per l'esecuzione dell'indagine di cui alla presente relazione sono quelle riportate in autorizzazione e/o nella linea guida ISPRA doc. 87/2013 e/o Allegato G Seconda emanazione ISPRA e integrazioni (II Emanazione: Protocollo Generale Nr. 0018712 data 01/06/2011; III Emanazione: Protocollo Generale Nr. 0013053 data 28/03/2012, IV Emanazione: Protocollo Generale Nr. 0009611 data 28/02/2013, V Emanazione: Protocollo Generale Nr. 0016760 data 19/04/2013):

- UNI EN ISO 16911-1/2 (La presente Norma sostituisce la vecchia norma UNI 10169:2001 ritirata dall'ente normatore UNI): *“Determinazione manuale ed automatica della velocità e della portata di flussi in condotti-Metodo di riferimento manuale”*
- UNI EN 15058:2006: *“Determinazione della concentrazione in massa di monossido di carbonio (CO), Metodo di riferimento: spettrometria a infrarossi non dispersiva”*
- UNI EN14792:2006: *“Determinazione della concentrazione in massa di ossidi di azoto (NOx), Metodo di riferimento: Chemiluminescenza”*
- UNI EN14789:2006: *“Determinazione della concentrazione in volume di ossigeno (O2). Metodo di riferimento – Paramagnetismo”*
- MU 632:84 *“Determinazione dell'ammoniaca”*
- ISO 12039:2001 *“Determination of carbon monoxide, carbon dioxide and oxygen – Performance characteristics and calibration of automated measuring systems”*
- ISO 10396:2007 *(Sampling for the automated determination of gas concentration)*
- La Norma UNI EN 13284-1:2003 *“Determinazione della concentrazione in massa di polveri in basse concentrazioni”*
- UNI EN 14181:2005 *(Emissioni da sorgente fissa - Assicurazione della qualità di sistemi di misurazione automatici)*
- Decreto 31 Gennaio 2005: Emanazione di linee guida per l'individuazione e utilizzazione delle migliori tecniche disponibili, per le attività elencate nell'allegato I del decreto legislativo 4 Agosto 1999, n.372.

Oltre alle Norme e Decreti suddetti, anche se non direttamente pertinenti ai fini dei campionamenti specifici, risultano comunque citate le seguenti norme:

- EN ISO 14956:2004
- UNI EN 15267-3:2008
- UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005
- UNI EN 15259:2008

3.1.1 VERIFICA DEGLI SME

Ai sensi della Norma UNI 14181:2005:

Le procedure che devono essere utilizzate per stabilire i livelli di assicurazione della qualità QAL (Quality Assurance Level) per i sistemi di misurazione automatici (AMS), installati in impianti industriali ai fini della determinazione dei componenti degli effluenti gassosi e in grado di soddisfare i requisiti di incertezza sui valori misurati forniti dalla legislazione, riguardano:

- *le performance strumentali (QAL1);*
- *la validazione del sistema dopo l'installazione (QAL2);*
- *la verifica operativa (QAL3);*
- *la prova di sorveglianza annuale AST (Annual Surveillance Test).*

Tali procedure sono descritte dalle normative:

- *EN ISO 14956:2004, UNI EN 15267-3:2008 per la prova QAL1;*
- *UNI EN 14181:2005 per le prove QAL2, QAL3, AST.*

Riassumendo, i procedimenti di assicurazione della qualità relativi ai sistemi di misurazione automatici per la misurazione delle emissioni in atmosfera sono:

- **QAL1** (Primo livello di assicurazione della qualità)

Riguarda l'idoneità dell'AMS al proprio compito di misurazione. Deve essere dimostrato che l'incertezza totale dei risultati soddisfa la specifica per l'incertezza richiesta dal regolamento applicabile.

Deve essere effettuata dal fornitore dell'impianto all'installazione.

- **QAL2** (Secondo livello di assicurazione della qualità)

Viene utilizzata per la taratura dell'AMS e per determinare la variabilità dei valori misurati ottenuti da esso, in modo da dimostrare l'idoneità dello strumento alla rispettiva applicazione in seguito all'installazione.

Deve essere effettuata da laboratori di prova con un sistema di assicurazione della qualità accreditato ACCREDIA secondo la norma UNI EN ISO 17025:2005.

- **QAL3** (Terzo livello di assicurazione della qualità)

Viene utilizzata per mantenere e dimostrare la qualità delle misure dell'AMS durante il suo normale funzionamento, controllando che le caratteristiche di zero e span siano coerenti con quelle determinate durante QAL1.

Deve essere effettuata periodicamente dagli operatori dell'impianto.



SAI GLOBAL
ISO 9001
n° SGQ 646

SAI GLOBAL
ISO 14001
n° AMB 208

➤ *AST (Prova di sorveglianza annuale)*

E' un test di sorveglianza annuale ed ha lo scopo di verificare la validità delle prestazioni, il corretto funzionamento dell'AMS e che la sua funzione di taratura e variabilità rimanga inalterata rispetto a quanto ottenuto con la precedente prova QAL2. Deve essere effettuata da laboratori di prova con un sistema di assicurazione della qualità accreditato ACCREDIA secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005.

4. ATTIVITÀ SVOLTE

4.1 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Le attività sono state svolte avvalendosi di una Unità Mobile di Monitoraggio per la taratura e la convalida degli SME dotata della strumentazione sotto riportata.

Le emissioni campionate ed analizzate in continuo ai camini E1 e E2 sono state trasportate sino agli analizzatori disposti nella suddetta Unità Mobile, mediante l'utilizzo di una pompa termoriscaldata, una sonda termoriscaldata anti condensa con probe da 2 m, filtri anti particolato e linea di prelievo riscaldata a 180 °C in PTFE ($\Phi=6$ mm) da 80 m ed un refrigeratore a doppio stadio tenuto ad una temperatura <4°C per l'abbattimento dell'umidità contenuta nei fumi stessi. Tutti gli analizzatori in continuo di tipo estrattivo componenti il sistema di riferimento (SRM) installato nell'unità mobile in oggetto, sono corredati schema P&I e di idonea certificazione TÜV/ QAL1 (Allegato 7) e vengono periodicamente tarati e tenuti sotto controllo secondo i criteri stabiliti dalle procedure di qualità dettate dalle Norme UNI EN ISO 9001 e dalla UNI CEI EN ISO/IEC 17025. In campo i suddetti vengono idoneamente attivati ed in seguito alla messa a regime viene svolta la taratura in campo utilizzando i gas di calibrazione a concentrazione nota e certificata (Allegato 5).

Modello	Parametri Rilevati	Principio di Misura	Range di Misura
HORIBA PG-250	NO	Chemiluminescenza	0-25/50/100/250 ppm
	NO _x		0-25/50/100/250 ppm
	CO	NDIR Infrarosso non dispersivo	0-200/500 ppm
	SO ₂		
	CO ₂		
	O ₂	Paramagnetico	0-5/10//25 % (v/v)
CAMPIONATORE IN CONTINUO ISOCINETICO ISOSTACK BASIC e sonda Darcy TCR TECORA	Pressione	Piezoresistivo	0-1050 mbar
	Velocità	Differenziale di Pressione	0-3556 Pa
	Portata		
	Temperatura	Termocoppia tipo K	0-1200 °C

4.1.1 SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI

Le analisi in continuo del sistema SRM vengono acquisite ogni 5 secondi e registrate come media al minuto da uno specifico software dedicato che determina la media prescelta che in questo caso è oraria in modo tale che il risultato ottenuto è direttamente confrontabile ai limiti emissivi orari imposti. Per l'allineamento e sincronizzazione degli orari, la Laser Lab, adotta due sistemi di cui in uno viene rilevato l'orario del software di acquisizione dati del sistema SME sotto verifica e di conseguenza viene allineato l'orario del sistema di acquisizione del sistema di riferimento (SRM).

Nell'altro caso invece, gli orari dei due sistemi vengono lasciati intatti ma viene rilevata la differenza in minuti che intercorre fra i due sistemi. Il valore di differenza in minuti rilevato deve essere inserito nello specifico software di acquisizione ed elaborazione dati sviluppato dagli informatici della Laser Lab, in modo tale che i dati al minuto del sistema di riferimento SRM vengano allineati a quelli del sistema SME.

4.2 IDONEITÀ PUNTI DI PRELIEVO

La verifica dell'idoneità del punto di prelievo consiste nella verifica della conformità del sito di misurazione. Le attività svolte riguardano la verifica dell'idoneità di:

- **Piattaforma di lavoro:** deve garantire la sicurezza degli operatori, consentire un buon accesso e la facilità di misurazione in parallelo tramite SRM. Inoltre, la sezione del punto di prelievo deve essere opportunamente posta ad una altezza secondo quanto descritto nella UNI EN 15259:2008;
- **Sezione di prelievo:** deve essere facilmente accessibile, posto in un tratto rettilineo del condotto e le flange di campionamento devono essere realizzate ed installate secondo le norme di riferimento e per quanto riguarda i sistemi AMS/SRM posti ad una distanza il più breve possibile tra loro.
- **Installazione strumentazione AMS:** la strumentazione AMS deve essere idoneamente installata per le misurazioni in continuo cioè con un corretto posizionamento dello strumento, della sonda utilizzata per il prelievo e l'idoneità delle relative linee.

- **Verifica della rappresentatività del punto di prelievo:** tale verifica si effettua, secondo quanto richiesto dalla norma ISO 10396:2007 (*Sampling for the automated determination of gas concentration*), compiendo una misura della concentrazione di O₂ e/o di altro composto gassoso ritenuto significativo secondo un reticolo conforme ai dettami della norma UNI EN 13284 e registrando i valori di tale concentrazione misurata in ogni punto. Infine si calcola il valore medio di questi e si verifica se esistono punti in cui lo scarto percentuale tra ciascun valore ed il valore medio è inferiore o uguale al 5 % di quest'ultimo, ovvero, se per ciascun punto ennesimo vale la relazione:

$$C_m * 0.95 < C_i < C_m * 1.05$$

Dove:

C_m: concentrazione media del parametro di riferimento (ossigeno) misurato ai diversi affondamenti

C_i: concentrazione del parametro di riferimento (ossigeno) misurato allo specifico affondamento(i)

Se tale relazione è verificata si può concludere che la sezione di prelievo analizzata è omogenea e, pertanto, una misura puntuale effettuata in essa è rappresentativa della concentrazione media.

4.3 TEST DI LINEARITA'

La verifica della linearità strumentale, definita Test di Linearità, viene svolta ai sensi della Norma UNI EN 14181:2005 inserendo direttamente all'analizzatore, oggetto dell'indagine, una concentrazione nota del misurando (inquinanti) pari al 0-20-40-60-80% di due volte il limite di legge. In questo caso il limite di legge per il monossido di carbonio (CO) è pari a 30 mg/Nm³, 5 mg/Nm³ per l'ammoniaca, mentre quello degli NOx è di 40 mg/Nm³.

Quindi, come previsto dal documento ISPRA 87/2013, solo per i parametri la cui concentrazione risulta prossima ai limiti rilevabilità e comunque inferiori a 10 mg/Nm³, il test di Linearità è stato svolto nel modo seguente, cioè verificando 10 livelli di concentrazione pari al 0-10-20-30-40-50-60-70-80-90 % di due volte il limite di legge (0-20-40-60-80% del fondo scala strumentale per il misurando ossigeno).

Per queste attività sono stati utilizzati idonei gas certificati (certificati riportati in allegato 5) e per l'ottenimento delle varie concentrazioni è stato utilizzato un diluatore certificato (certificato riportato in allegato 7) modello SONIMIX 7000 n.s. 3366 dell' LNI che sfrutta la tecnologia dei mass flow magnetotermici.

Per ogni passaggio di livello di concentrazione studiato è stato atteso un tempo pari ad almeno tre volte il tempo di risposta dell'analizzatore, mentre fra ogni lettura è stato atteso un tempo pari a quattro volte il tempo di risposta utile alla stabilizzazione del valore rilevato direttamente dall'interfaccia dell'analizzatore. I valori rilevati, pari ad almeno tre letture per livello, vengono riportati in un apposito modulo e poi inseriti nell'apposito foglio di calcolo.

Determinazione della linea di regressione

E' stata determinata una regressione lineare per la funzione:

$$Y_i = a + B(X_i - X_z)$$

I coefficienti a e b sono dati dalle equazioni:

(1) Tali fondo scala sono stati richiesti ed applicati secondo quanto prescritto in A.I.A. (F.S. ≈150% ELV)

$$a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i$$

$$B = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i (X_i - X_z)}{\sum_{i=1}^n (X_i - X_z)^2}$$

dove:

a : è il valore medio dei valori Y , ovvero la media delle letture dello strumento dell'AMS

Y_i : letture del singolo strumento dell'AMS

n : è il numero di punti di misurazione

X_z : è la media dei valori X , ovvero la media delle concentrazioni del materiale di riferimento

X_i : è il valore singolo della concentrazione del materiale di riferimento

Successivamente la funzione $Y_i = a + B(X_i - X_z)$ viene poi convertita in $Y_i = A + BX_i$ attraverso il calcolo di A secondo l'equazione:

$$A = a - BX_z$$

Calcolo dei residui delle concentrazioni medie

Sono state calcolate a ogni livello di concentrazione la media delle letture dell'AMS all'unico e stesso livello di concentrazione c :

$$\bar{Y}_c = \frac{1}{m_c} \sum_{i=1}^{m_c} Y_{c,i}$$

dove:

\bar{Y}_c - valore Y medio (lettura dell'AMS) al livello di concentrazione c

$Y_{c,i}$ - valore Y singolo (lettura dell'AMS) al livello di concentrazione c

m_c - numeri di ripetizioni all'unico e stesso livello di concentrazione c

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

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

E' stato infine convertito d_c in unità di concentrazione rispetto all'unità relativa $d_{c,rel}$ dividendo

d_c per il limite superiore dell'intervallo di misurazione:

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

Prova dei residui

E' stato sottoposto a prova ogni residuo:

$$d_{c,rel} < 5\%$$

Tutti i residui devono superare questa prova.

4.4 AST-VERIFICA DELLA VALIDITA' DELLA TARATURA DELL'AMS/SME E TEST DI VARIABILITÀ

La procedura AST illustrata nella presente indagine riguarda i sistemi di monitoraggio in continuo emissioni (SME) installati in modo permanente ai camini E1 e E2 del turbogas TG e caldaia GVA ubicati nella C.le Termica Colleferro SPA, Via Ariana km 5,2 00034 Colleferro (RM). Le caratteristiche degli analizzatori oggetto di verifica sono riportati nel paragrafo 2.

Per lo svolgimento della verifica della validità delle funzioni di Taratura definite nell'ultima QAL2 ed inserite nel software di acquisizione dati, sono state eseguite le operazioni preliminari (Test Funzionale), misurazioni in parallelo con un sistema di riferimento SRM e le relative elaborazione dati (prova di variabilità e validità della funzione di taratura).

4.4.1 PROVA DI VARIABILITÀ E VALIDITÀ DELLA FUNZIONE DI TARATURA

Presa in considerazione la normalizzazione e correzione dei dati elementari riportata nel paragrafo precedente, la prova di variabilità e la validità della funzione di taratura determinata nell'ultima QAL2 (con estensione al limite per il parametro NOx e CO) si svolge nel modo seguente.

- Prova di Variabilità

Data la funzione di taratura definita nell'ultima verifica QAL2 è necessario verificarne la sua effettiva validità tramite la **prova di variabilità**:

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

dove:

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

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

Come riportato nella Norma UNI EN 14181:2005, la variabilità dei valori misurati dell'AMS è accettata se la seguente ineguaglianza è soddisfatta:

$$s_D \leq 1.5 * \sigma_0 * k_v$$

dove:

σ_0 incertezza stabilita dalle autorità $\sigma_0 = (P * E) / 1.96$

E limite di emissione

P intervallo di confidenza

k_v valori di prova di una prova χ^2 , con un valore β del 50%⁽¹⁾

(1) Per i fattori "K" tabellari, si rimanda a quanto riportato nella UNI 14181

- Validità della funzione di Taratura

La funzione di taratura risulta essere valida quando è soddisfatta la seguente formula:

$$\bar{D} \leq t_{0.95} * Sd / \sqrt{N} + \theta_0$$

4.5 REPORT PROVA FUNZIONALE

Ai sensi dell'Appendice A della Norma UNI 14181:2005 è stata svolta, prima di intraprendere le attività di analisi in parallelo, la verifica definita "PROVA FUNZIONALE" il cui esito positivo è un requisito importante per proseguire le verifiche pianificate.

Tale prova viene svolta verificando quanto riportato nella tabella seguente:

Attività di Verifica del Test Funzionale		
Attività	Sistemi estrattivi	Responsabilità
1) Sistema di campionamento	x	Laboratorio
2) Documentazione e registrazioni	x	Gestore
3) Attitudine al servizio	x	Gestore
4) Prova di Tenuta	x	Laboratorio
5) Controllo dello zero e dello span	x	Laboratorio
6) Tempo di risposta	x	Laboratorio/Gestore
7) Test di linearità	x	Laboratorio
8) Rapporto	x	Laboratorio

1) Verifica sistema di campionamento

Dall'indagine visiva del sistema di campionamento deriva che tutta la strumentazione ispezionata:

- Alimentazione
- Linee e sonde di campionamento
- Sistema di condizionamento gas campione
- Pompe
- Connessioni pneumatiche
- Sistema elettrico
- Filtri

risulta essere in buono stato e privo di guasti visibili.

2) Documentazione e registrazioni

La seguente documentazione è stata verificata valutando la facilità di accesso e l'aggiornamento:

- ✓ schema pneumatico P&I dell'AMS (presente in formato cartaceo nell'uff. manutenzione ed in formato elettronico)
- ✓ il raccoglitore Manuali di Gestione SME è ubicato nell'uff. del Capo Centrale e contiene in formato cartaceo:
 1. PGE TCF362_1 TCF-Manuale SME punto di emissione E1
 2. PGE TCF345_0 TCF-Manuale SME punto di emissione E2
 3. MAN2012-11-26_0-Sistema di Supervisione WinCC Termica Colleferro
- ✓ registro malfunzionamenti e manutenzione (archiviato nel raccoglitore "Controlli SME GVR E1" per il camino E1 e "Controlli SME GVR E2" per il camino E2 nell'ufficio Capo Centrale in forma cartacea)
- ✓ registro pianificazione delle manutenzioni in formato cartaceo (archiviato nel raccoglitore "Controlli SME GVR E1" per il camino E1 e "Controlli SME GVR E2" per il camino E2 nell'ufficio Capo Centrale in forma cartacea)
- ✓ rapporti di assistenza (archiviato nel raccoglitore "Controlli SME GVR E1" per il camino E1 e "Controlli SME GVR E2" per il camino E2 nell'ufficio Capo Centrale in forma cartacea)
- ✓ registro formazione personale SME (archiviato nel raccoglitore "Controlli SME GVR E1" per il camino E1 e "Controlli SME GVR E2" per il camino E2 nell'ufficio Capo Centrale in forma cartacea)
- ✓ documentazione QAL3 (in formato excel e cartaceo archiviato nel raccoglitore "Controlli SME GVR E1" per il camino E1 e "Controlli SME GVR E2" per il camino E2 nell'ufficio Capo Centrale)
- ✓ documentazione QAL1 (presente in formato cartaceo nell'uff. Manutenzione ed in formato elettronico nella rete aziendale).

Per quanto riguarda le attività previste per la QAL3, è stata resa evidenza di verifiche periodiche effettuate e mirate ad accertare la deriva strumentale (di "0" e span) tarando se necessario la strumentazione.

3) Prova di tenuta

Il test di tenuta è stato effettuato, secondo due procedure. Nella prima è stato inserito azoto 5.0 direttamente in sonda ed è stato verificato che tutti i parametri arrivassero ai valori minimi o prossimi allo zero. La seconda verifica è stata svolta secondo la norma ISO 10396:2007, su tutta la linea AMS compresa la linea di campionamento. Per verificare la tenuta della linea in oggetto si è proceduto ad otturare temporaneamente la sonda ed a creare, tramite una pompa da vuoto, una depressione pari a circa 50 Kpa. Quindi si è atteso un tempo sufficientemente elevato durante il quale non è stata rilevata nessuna perdita nel sistema. L'esito dei test effettuati risultano essere positivi.

4) Controllo dello zero e dello span

I risultati delle prove di zero e span effettuate sugli analizzatori installati ai camini E1 e E2 sono riportati nelle seguenti tabelle.

CONTROLLO DI ZERO E SPAN ANALIZZATORI E1*				
PARAMETRO	Concentrazione di Zero	Concentrazione Analizzatore	Concentrazione di Span	Concentrazione Analizzatore
Ossido di Azoto (NO) [mg/Nm ³]	0.00	1.10	42.00	42.50
Biossido di Azoto (NO ₂) [mg/Nm ³]	0.00	-0.15	80.00	97.50
Monossido di Carbonio (CO) [mg/Nm ³]	0.00	-0.10	48.00	51.50
Ammoniaca (NH ₃) [mg/Nm ³]	0.00	-0.10	8.00	8.96
Contenuto di vapor d'Acqua (H ₂ O) [% v/v]	0.00	0.00	32.00	32.15
Ossigeno (O ₂) [% v/v]	0.00	0.00	20.95	21.00

CONTROLLO DI ZERO E SPAN ANALIZZATORI E2 *				
PARAMETRO	Concentrazione di Zero	Concentrazione Analizzatore	Concentrazione di Span	Concentrazione Analizzatore
Ossido di Azoto (NO) [mg/Nm ³]	0.00	0.00	156.72	156.72
Monossido di Carbonio (CO) [mg/Nm ³]	0.00	0.00	160.00	160.00
Ossigeno (O ₂) [% v/v]	0.00	-0.02	20.95	20.97

*Valori risultanti da prove di linearità

5) Verifica tempo di risposta

Il tempo di risposta dell'analizzatore, componente il sistema di misurazione AMS, è stato verificato inserendo direttamente all'ingresso dell'analizzatore e direttamente dalla sonda i relativi gas di span i cui certificati di taratura sono riportati in allegato 5. La procedura adottata prevede in due prove distinte, l'immissione di tutto il sistema di misurazione nello stato di manutenzione e l'inserimento del gas di span direttamente dalla sonda di campionamento ed all'ingresso (inlet) dell'analizzatore sotto esame e rilevando il tempo di inizio prova (t₀).

Successivamente viene registrato il tempo che intercorre l'inizio dell'immissione del gas di span nel circuito di misura "inizio prova t_0 " e la prima variazione di concentrazione (t_1) e viene registrato in fine il tempo trascorso fra (t_1) e la condizione in cui viene rilevata all'analizzatore in oggetto una concentrazione pari al 90% del valore di span inserito (t_2).

Si ricorda che il tempo di risposta rilevato deve essere inferiore a quello rilevato durante la QAL1.

VALORI RILEVATI (PROVA DA ANALIZZATORE):

SME E1

ANALIZZATORI/PARAMETRO	t_0	t_1	t_2
NO	0''	35''	2' 25''
NO ₂	0''	32''	4' 12''
NH ₃	0''	10' 01''	13' 24''
CO	0''	7''	2' 12''
O ₂	0''	3' 58''	4' 30''

VALORI RILEVATI (PROVA DA ANALIZZATORE):

SME E2

ANALIZZATORI/PARAMETRO	t_0	t_1	t_2
NO	0''	10''	3' 12''
CO	0''	5''	30''
O ₂	0''	2''	5''

5. ELABORAZIONE E COMMENTO DEI RISULTATI

I risultati analitici delle emissioni in atmosfera effettuate in continuo sono riportati nei Rapporti di Prova (rdp) in Allegato 1, mentre le elaborazioni dati del test di linearità e della verifica AST sono riportati negli Allegati 2, 3 e 4. In dettaglio i **rapporti di prova n°1034/14 e 1036/14** riportano i risultati delle analisi in continuo delle emissioni utili allo svolgimento delle verifiche AST dei sistemi SME E1, E2.

Si ricorda che le medie orarie, riportate nei rapporti di prova, sono corrette all'ossigeno di riferimento dell'15 % (3% per la GVA) ed espresse in mg/Nm^3 , come definito in Autorizzazione. Per quanto riguarda i parametri analizzati in continuo i valori medi, solo nei rdp, sono espressi in ppm ed in mg/Nm^3 riferiti su base secca ed all'ossigeno di processo oltre che in mg/Nm^3 riferiti all'ossigeno di riferimento. Per quanto riguarda l'elaborazione della funzione di taratura sono state confrontate le medie orarie SME e quelle del sistema di riferimento SRM espresse in mg/Nm^3 riferiti su base secca ed all'ossigeno di processo (salvo l'O₂ in % v/v).

Nei fogli di elaborazione AST risulta possibile individuare le seguenti informazioni:

- Data, ora e durata delle misure in parallelo effettuate per le elaborazioni;
- Valori medi, (valori medi "strumentali" secchi e non riferiti alla % ossigeno di processo) medie corrette e normalizzate (valori secchi alle condizioni di ossigeno di riferimento)
- Funzione di taratura estrapolata dalle misure in parallelo fra lo SME e l'SRM
- Range di validità della funzione di taratura estrapolata;
- Esito del test di variabilità.

Si ricorda che le concentrazioni di NO_x espresse come NO₂ in mg/Nm^3 , riferiti su base secca ed all'ossigeno di processo, sono ricavate moltiplicando per il fattore 2.052 la concentrazione in ppm di NO_x, (UNI EN 14792:2006) mentre il fattore di conversione del CO da ppm a mg/m^3 è 1,25.

Di seguito vengono riportati i risultati finali delle verifiche svolte.

5.1 VERIFICA DELLA RAPPRESENTATIVITÀ DEL PUNTO DI PRELIEVO

Dimensione del camino E1: 2.85 m

Diametro A:

Affondamenti [cm]	C _i *Ossigeno [% v/v]	**Scarto % su C _m
1	14,45	0,01
2	14,48	0,22
3	14,52	0,49
4	14,43	0,13
5	14,42	0,20
6	14,45	0,01
7	14,46	0,08
8	14,42	0,20
9	14,41	0,27
Media C_m	14,45	0,18
* Valori espressi su base secca		
** Valori espressi in valore assoluto		

Diametro B:

Affondamenti [cm]	C _i *Ossigeno [% v/v]	**Scarto % su C _m
1	14,52	0,33
2	14,52	0,33
3	14,50	0,19
4	14,48	0,05
5	14,45	0,16
6	14,43	0,29
7	14,42	0,36
8	14,46	0,09
Media C_m	14,47	0,22
* Valori espressi su base secca		
** Valori espressi in valore assoluto		

Dimensione del camino E2: 0.95 m

Diametro A:

Affondamenti [cm]	C _i *Ossigeno [% v/v]	**Scarto % su C _m
1	2,15	2,09
2	2,05	2,66
3	2,10	0,28
4	2,12	0,66
5	2,11	0,19
Media C_m	2,11	1,17
* Valori espressi su base secca		
** Valori espressi in valore assoluto		

Le norme ISO 10396:2007 “Stationary source emissions – Sampling for the automated determination of gas emission concentrations for permanently installed monitoring system”, e UNI EN 15259:2008 “ Misurazione di emissioni da sorgente fissa – Requisiti delle sezioni e dei

siti di misurazione e dell'obiettivo, del piano e del rapporto di misurazione" fissano le regole per la scelta del piano di misura degli inquinanti.

Dall'indagine effettuata misurando la concentrazione di ossigeno ai diversi affondamenti nel punto di prelievo utile alle analisi in continuo emissioni, posto in prossimità di quello dello SME, è stato riscontrato un valore medio di ossigeno C_m pari a 14.45 % [v/v] ed un valore di scarto massimo % in valore assoluto di 0.49 (Diametro A) e un valore medio di ossigeno C_m pari a 14.47 % [v/v] ed un valore di scarto massimo % in valore assoluto di 0.36 (Diametro B) per il camino E1. Per quanto riguarda il camino E2 è stata svolta la medesima prova su un solo diametro in quanto presente un solo punto di campionamento. È stato riscontrato un valore medio di ossigeno C_m pari a 2.11 % [v/v] ed un valore di scarto massimo % in valore assoluto di 2.66 (Camino E2). Quindi, essendo stato verificato che non esistono punti in cui lo scarto percentuale tra ciascun valore ed il valore medio è maggiore o uguale al 5 % di quest'ultimo, i punti di prelievo delle emissioni gassose convogliate in atmosfera, sotto indagine, risultano essere conformi alla norma ISO 10396:2007.

5.2 TEST DI LINEARITA'

ELABORAZIONE TEST DI LINEARITA'

Norma di riferimento: UNI 14181:2005

Preso atto di quanto riportato nel paragrafo 4.3, le elaborazioni del test di linearità svolto al sistema di analisi in continuo in oggetto sono riportati in allegato 2, mentre i risultati sono riportati nelle tabelle seguenti.

SME (E1)

Analita	Campo di Misura	$d_{c,rel} (Max)$	Esito test $d_{c,rel} < 5\%$
Monossido di Carbonio (CO)	0 - 60.0 [mg/Nm ³]	0,92	POSITIVO
Acqua(H ₂ O)	0 - 40.0 [% v/v]	0,10	POSITIVO
Ammoniaca (NH ₃)	0 - 10.0 [mg/Nm ³]	4,80	POSITIVO
Ossido di Azoto (NO)	0 - 5224.0 [mg/Nm ³]	0,01	POSITIVO
Biossido di Azoto (NO ₂)	0 - 100.0 [mg/Nm ³]	3,97	POSITIVO
Ossigeno (O ₂)	0 - 25.0 [% v/v]	0,48	POSITIVO

SME (E2)

Analita	Campo di Misura	d_{c,rel} (Max)	Esito test d_{c,rel} < 5%
Monossido di Carbonio (CO)	0 - 200.0 [mg/Nm ³]	0,38	POSITIVO
Ossido di Azoto (NO)	0 - 1959.0 [mg/Nm ³]	0,02	POSITIVO
Ossigeno (O ₂)	0 - 25.0 [% v/v]	0,24	POSITIVO

Il valore dei residui, ottenuti dal test di linearità effettuato agli analizzatori dei parametri monossido di carbonio, ossido di azoto, ossigeno, risulta essere inferiore al 5 %.

Il Test di Linearità risulta pertanto superato per gli analizzatori in oggetto.

5.3 VERIFICA AST

La procedura **AST** (Test di Sorveglianza Annuale) illustrata nella presente relazione riguarda i sistemi di monitoraggio in continuo emissioni (SME) installati in modo permanente ai camini E1 e E2 dell'impianto cogenerativo a ciclo combinato TG e caldaia GVA situati nella C.le TERMICA COLLEFFERRO SPA, Via Ariana km 5,2 00034 Colleferro (RM).

La prova è stata condotta, così come richiesto dalla normativa, da laboratorio accreditato ACCREDIA secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005.

La Laser Lab, laboratorio accreditato ACCREDIA n. 142, per l'esecuzione del procedimento ha utilizzato una Unità Mobile di Monitoraggio per la taratura e la convalida degli AMS/SME.

Dati i monitoraggi in parallelo effettuati e dall'esame dei risultati ottenuti dalle elaborazioni dati, si evidenziano, per gli analizzatori in continuo componenti il sistema SME installato ai Camini in oggetto, i seguenti risultati finali:

➤ RISULTATI AST SME TG

Parametro	Eq. Retta $Y=a+bX$	b	a	range di validità	esito test di variabilità	Ultima funzione QAL2
NO _x	$Y=1.066X-0.213$	1.066	-0.213	0-22.54 mg/Nm ³	POSITIVO	VALIDA
CO	$Y=0.945X-0.095$	0.945	-0.095	0-3.01 mg/Nm ³	POSITIVO	VALIDA
NH ₃	$Y=1.104X-0.011$	1.104	-0.011	0-2.51 mg/Nm ³	POSITIVO	VALIDA

➤ RISULTATI AST SME GVA

Parametro	Eq. Retta $Y=a+bX$	b	a	range di validità	esito test di variabilità	Ultima funzione QAL2
NO _x	$Y=1.011X-0.101$	1.011	-0.101	0-138.22 mg/Nm ³	POSITIVO	VALIDA
CO	$Y=0.787X+0.0$	0.787	0.0	0-8.30 mg/Nm ³	POSITIVO	VALIDA

I coefficienti a e b si intendono quelli determinati nell'ultima QAL2 valida, dove b= coefficiente angolare (guadagno), a= intercetta (offset)

6. CONCLUSIONI

Di seguito vengono riportate le conclusioni relative agli esiti delle indagini oggetto della presente relazione.

TEST DI LINEARITA'

I valori dei residui, ottenuti dal test di linearità effettuato agli analizzatori dei parametri monossido di carbonio, ossido di azoto e ossigeno, risultano essere inferiore al 5 %.

Il Test di Linearità **risulta pertanto superato** per gli analizzatori in oggetto componenti gli SME-TG e GVA.

AST

Le verifica AST, effettuata secondo la Norma UNI 14181:2005, ha dato **esito positivo** per tutti i parametri monitorati dai sistemi di analisi in continuo emissioni (SME) in oggetto.

Si ricorda che l'esito positivo della verifica è dovuto al superamento del test di variabilità.





SAI GLOBAL
ISO 9001
n° SGQ 646



SAI GLOBAL
ISO 14001
n° AMB 208

TERMICA COLLEFERRO SPA

**Via Ariana km 5,2
00034 Colleferro (RM)**

ALLEGATO 1

RAPPORTI DI PROVA:

N° 1034/14 (E1), 1036/14 (E2)



Prove eseguite dal "LABORATORIO AD AVANZATISSIMA TECNOLOGIA"
LASER LAB s.r.l.

Rapporto valido a tutti gli effetti di legge.

Lo stesso non deve essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio.
Su richiesta possono essere fornite le incertezze di misura dei parametri analizzati.

Il Rapporto di Prova è relativo al campione oggetto di analisi.

Chieti, li 19/02/2014

Foglio 1 di 5

RAPPORTO DI PROVA N. 1034/14

Tipo di campione: EMISSIONI IN ATMOSFERA – ARIA, FLUSSI GASSOSI CONVOGLIATI
Finalità dell'indagine: TEST DI SORVEGLIANZA ANNUALE (AST) AI SENSI DELLA UNI EN 14181:2005
Committente: TERMICA COLLEFERRO SPA, Via Ariana Km 5,2 00034 COLLEFERRO (RM)
Insediamento analizzato: TERMICA COLLEFERRO SPA, Via Ariana Km 5,2 00034 COLLEFERRO (RM)
Pervenuto a mezzo: Nostro campionamento
Personale esecutore della prova: P.C.I. M. Di Francesco, P.C.I. M. Di Matteo
Strumentazione utilizzata: Analizzatore di portata/temperatura: ISOSTACK BASIC TCR TECORA
Campionatore in continuo isocinetico: ISOSTACK BASIC TCR TECORA
Analizzatore in continuo: Analizzatore multiparametrico
NDIR/Chemiluminescenza/Paramagnetico PG250 (HORIBA)
Miscelatore: SONIMIX 7000(LNI)
Data di inizio prelievo: 22/01/2014 Data di inizio prove: 22/01/2014
Data di fine prove: 19/02/2014
Rif. Campione: 10162/2
Rif. Piano di Misurazione: Piano di Misurazione del 20/01/2014 n° 101920 Pacchetto 1

DESCRIZIONE DEL PUNTO DI EMISSIONE: (dati dichiarati dal Committente)

Punto di emissione: **E1**
Provenienza: **turbogas a ciclo combinato**
Coordinate GPS: N: 41°43'19" E:13°00'15"

Altezza del camino (da quota suolo): 40 m
Altezza del punto di prelievo (da quota suolo): 27.5 m
Sistema di abbattimento: Dry Low NOx (DLN), SCR

Condizione operativa impianto: Il campionamento è stato eseguito, come definito dalla committente, con impianto a regime.
Combustibile utilizzato: Gas Naturale
Frequenza emissione: Continua

SCELTA DEL PUNTO DI MISURA:

Norme di riferimento: UNI EN 15259:2008
Condizioni effettive di prelievo: Numero di flange di campionamento: 2
Lunghezza tratto rettilineo a monte delle flange: < 5 diametri idraulici
Lunghezza tratto rettilineo a valle delle flange: < 5 diametri idraulici

CONDIZIONI DI NORMALIZZAZIONE:

Temperatura: 273,15 K
Pressione: 101,3 kPa
Gas: Secco
Tenore di ossigeno: 15,00 %v/v



RISULTATI ANALITICI
DATI AMBIENTALI:

Pressione atmosferica: 986300 [Pa]

Temperatura ambiente: 13,64 [°C]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE:

Direzione flusso allo sbocco: Verticale

Geometria sezione di prelievo: Circolare

Dimensione sezione di prelievo: 2,85 m

 Area della sezione di prelievo: 6,379 m²
CARATTERIZZAZIONE DEL FLUSSO GASSOSO

Parametro	Metodo	Ora inizio camp.	Durata camp. (min)	Concentraz. rilevata	Unità di misura
Umidità	UNI EN 14790:2006	16.13	60	6,44	[%(v/v)]
				51,51	[g/ Nm ³]
Ossigeno	UNI EN 14789:2006	16.13	60	14,43	[%(v/v) gas secco]
Anidride carbonica	ISO 12039:2001	16.13	60	3,57	[%(v/v) gas secco]

VELOCITÀ E PORTATA (UNI EN ISO 16911-1:2013 + UNI EN 15259:2008)

Diametro 1				
Numero punti di campionamento	Profondità [cm]	Temperatura [°C]	DP [mmH ₂ O]	Velocità Flusso [m/s]
1	6,10	137,13	11,41	13,72
2	19,10	139,57	13,85	15,16
3	33,70	138,54	14,39	15,44
4	50,60	136,42	17,39	16,93
5	71,30	135,86	18,69	17,54
6	101,40	134,76	17,58	16,98
7	183,70	133,73	18,88	17,58
8	213,80	133,71	18,16	17,24
9	234,50	137,22	15,93	16,22
10	251,40	139,44	17,08	16,84
11	266,00	139,86	17,18	16,90
12	279,00	139,47	18,85	17,69
Media parziale:		137,14	16,62	16,52

Diametro 2				
Numero punti di campionamento	Profondità [cm]	Temperatura [°C]	DP [mmH ₂ O]	Velocità Flusso [m/s]
1	6,10	140,29	6,75	10,60
2	19,10	140,42	15,89	16,26
3	33,70	138,72	17,69	17,12
4	50,60	135,97	18,43	17,42
5	71,30	133,84	21,52	18,77
6	101,40	133,66	21,31	18,67
7	183,70	133,39	17,06	16,70
8	213,80	133,28	17,99	17,15
9	234,50	133,18	15,26	15,79
10	251,40	133,39	22,64	19,24
11	266,00	133,43	23,15	19,46
12	279,00	133,38	23,23	19,49
Media parziale:		135,25	18,41	17,22

Data e ora inizio campionamento	22/01/2014 17.13
Durata campionamento [min]	15
Fattore di taratura tubo di Pitot	0,83
Massa molare media del gas umido [Kg/Kmol]	28,50
Massa volumica del gas umido [Kg/m ³]	0,825
Media totale Temperatura [°C]	136
Media totale ΔP [Pa]	17,5
Media totale Velocità Flusso [m/s]	16,87
Portata normalizzata umida [Nm ³ /h]	251588
Portata normalizzata secca [Nm ³ /h]	232719
Portata normalizzata secca corretta all'ossigeno di riferimento del 15 % v/v	254827

I valori di portata si intendono normalizzati alla T=273,15 K e P = 1013 mbar


 Le prove con il metodo contrassegnato da un asterisco non sono accreditate da ACCREDIA. Pareri ed interpretazioni – non oggetto di accreditamento ACCREDIA.
 I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi.

Data e ora inizio campionamento	Carico Impianto [MWe]
22/01/2014 09:00	30,9
22/01/2014 10:00	30,8
22/01/2014 11:00	30,4
22/01/2014 12:00	30,2
22/01/2014 13:00	30,1
22/01/2014 14:00	30,2
22/01/2014 17:00	30,2
22/01/2014 18:00	30,4

ANALISI IN CONTINUO EMISSIONI IN ATMOSFERA EFFETTUATE CON IL SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)

Metodo di riferimento SRM

- UNI EN 14792:2006 per la determinazione del parametro Ossidi di Azoto (NOx come NO₂)
- UNI EN 14789:2006 per la determinazione del parametro Ossigeno (O₂)

Data e ora inizio campionamento	Durata del prelievo [min]	Ossidi di Azoto (NOx come NO ₂) ⁽¹⁾ [mg/Nm ³]	Ossigeno (O ₂) [% (v/v)]	Ossidi di Azoto (NOx come NO ₂) ⁽²⁾ [mg/Nm ³]
22/01/2014 12:00	60	14,23	14,48	13,10
22/01/2014 13:00	60	13,13	14,49	12,11
22/01/2014 14:00	60	14,30	14,45	13,09
22/01/2014 17:00	60	14,00	14,48	12,87
22/01/2014 18:00	60	15,83	14,46	14,53

Metodo di riferimento SRM

- M.U. 632:84 per la determinazione del parametro Ammoniaca (NH₃)
- UNI EN 14789:2006 per la determinazione del parametro Ossigeno (O₂)

Data e ora inizio campionamento	Durata del prelievo [min]	Ammoniaca (NH ₃) ⁽¹⁾ [mg/Nm ³]	Ossigeno (O ₂) [% (v/v)]	Ammoniaca (NH ₃) ⁽²⁾ [mg/Nm ³]
22/01/2014 10:07	60	0,35	14,45	0,32
22/01/2014 12:26	60	0,38	14,48	0,35
22/01/2014 13:31	60	0,45	14,45	0,41
22/01/2014 14:35	60	0,41	14,44	0,38
22/01/2014 15:43	60	0,40	14,48	0,37



Metodo di riferimento SRM

- UNI EN 15058:2006 per la determinazione del parametro Monossido di Carbonio (CO)
- UNI EN 14789:2006 per la determinazione del parametro Ossigeno (O₂)

Data e ora inizio campionamento	Durata del prelievo [min]	Monossido di Carbonio (CO) ⁽¹⁾ [mg/Nm ³]	Ossigeno (O ₂) [% (v/v)]	Monossido di Carbonio (CO) ⁽²⁾ [mg/Nm ³]
22/01/2014 09:00	60	2,89	14,46	2,65
22/01/2014 10:00	60	2,73	14,46	2,50
22/01/2014 11:00	60	2,65	14,64	2,51
22/01/2014 17:00	60	2,26	14,48	2,08
22/01/2014 18:00	60	2,24	14,46	2,05

I parametri Ossidi di Azoto (NO_x come NO₂), Ammoniaca (NH₃), Monossido di Carbonio (CO) sono normalizzati alla T=273,15 K e P=1013 mbar.

(1) riferito su base secca e all'O₂ di processo

(2) riferito su base secca e all'O₂ di rif.



NOTE AL RAPPORTO DI PROVA:

DETERMINAZIONE DI VELOCITÀ E PORTATA

Dai controlli effettuati in corrispondenza della sezione di misurazione è emersa una non sostanziale costanza di velocità del flusso gassoso convogliato come definita dalla sezione 8.3 della norma UNI EN 15259:2008.

La sezione di misurazione non è posizionata in un tratto del condotto avente caratteristiche corrispondenti a quelle richiamate alla sezione 6.2 della medesima norma.

Le flange di campionamento consentono di esplorare il numero minimo di diametri di cui alla sezione 8.2 della predetta norma.

DETERMINAZIONE INQUINANTI NEI FLUSSI GASSOSI CONVOGLIATI (Rif. Norma UNI EN 13284-1:2003)

Le misurazioni effettuate sono state condotte in conformità ai criteri di cui alla sezione 5, stabiliti per il campionamento isocinetico di polveri ed estesi in via cautelativa agli altri campionamenti.

Il Responsabile di Settore





Via Custoza, 31 - 66100 Chieti Scalo
Tel. 0871/564343 - Fax 0871/564443
www.laserlab.it mail@laserlab.it



Prove eseguite dal "LABORATORIO AD AVANZATISSIMA TECNOLOGIA"
LASER LAB s.r.l.

Rapporto valido a tutti gli effetti di legge.

Lo stesso non deve essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio.
Su richiesta possono essere fornite le incertezze di misura dei parametri analizzati.

Il Rapporto di Prova è relativo al campione oggetto di analisi.

Chieti, li 19/02/2014

Foglio 1 di 4

RAPPORTO DI PROVA N. 1036/14

Tipo di campione: EMISSIONI IN ATMOSFERA – ARIA, FLUSSI GASSOSI CONVOGLIATI
Finalità dell'indagine: TEST DI SORVEGLIANZA ANNUALE (AST) AI SENSI DELLA UNI EN 14181:2005
Committente: TERMICA COLLEFERRO SPA, Via Ariana Km 5,2 00034 COLLEFERRO (RM)
Insediamento analizzato: TERMICA COLLEFERRO SPA, Via Ariana Km 5,2 00034 COLLEFERRO (RM)
Pervenuto a mezzo: Nostro campionamento
Personale esecutore della prova: P.C.I. M. Di Matteo, P.C.I. M. Di Francesco
Strumentazione utilizzata: Analizzatore di portata/temperatura: ISOSTACK BASIC TCR TECORA
Campionatore in continuo isocinetico: ISOSTACK BASIC TCR TECORA
Analizzatore in continuo: Analizzatore multiparametrico
NDIR/Chemiluminescenza/Paramagnetico PG250 (HORIBA)
Miscelatore: SONIMIX 7000(LNI)
Data di inizio prelievo: 23/01/2014 Data di inizio prove: 23/01/2014
Data di fine prove: 19/02/2014
Rif. Campione: 10162/6
Rif. Piano di Misurazione: Piano di Misurazione del 20/01/2014 n° 101920 Pacchetto 3

DESCRIZIONE DEL PUNTO DI EMISSIONE: (dati dichiarati dal Committente)

Punto di emissione: E2
Provenienza: GVA- Caldaia ausiliaria
Coordinate GPS: N: 41°45'15" E: 12°59'30"

Altezza del camino (da quota suolo): 18,4 m
Altezza del punto di prelievo (da quota suolo): 12,85 m
Sistema di abbattimento: Non presente

Condizione operativa impianto: Il campionamento è stato eseguito, come definito dalla committente, con impianto a regime.
Combustibile utilizzato: Gas Naturale
Frequenza emissione: Continua

SCelta DEL PUNTO DI MISURA:

Norme di riferimento: UNI EN 15259:2008
Condizioni effettive di prelievo: Numero di flange di campionamento: 1
Lunghezza tratto rettilineo a monte delle flange: > 5 diametri idraulici
Lunghezza tratto rettilineo a valle delle flange: > 5 diametri idraulici

CONDIZIONI DI NORMALIZZAZIONE:

Temperatura: 273,15 K
Pressione: 101,3 kPa
Gas: Secco
Tenore di ossigeno: 3,00 %v/v



Le prove con il metodo contrassegnato da un asterisco non sono accreditate da ACCREDIA. Pareri ed interpretazioni – non oggetto di accreditamento ACCREDIA.

I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi.

RISULTATI ANALITICI
DATI AMBIENTALI:

Pressione atmosferica: 990010 [Pa]

Temperatura ambiente: 12,18 [°C]

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE:

Direzione flusso allo sbocco: Verticale

Geometria sezione di prelievo: Circolare

Dimensione sezione di prelievo: 0,95 m

 Area della sezione di prelievo: 0,709 m²
CARATTERIZZAZIONE DEL FLUSSO GASSOSO

Parametro	Metodo	Ora inizio camp.	Durata camp. (min)	Concentraz. rilevata	Unità di misura
Umidità	UNI EN 14790:2006	16.50	60	18,72	[% (v/v)]
				173,56	[g/ Nm ³]
Ossigeno	UNI EN 14789:2006	16.50	60	1,60	[% (v/v) gas secco]
Anidride carbonica	ISO 12039:2001	16.50	60	10,70	[% (v/v) gas secco]

VELOCITÀ E PORTATA (UNI EN ISO 16911-1:2013 + UNI EN 15259:2008)

Diametro 1				
Numero punti di campionamento	Profondità [cm]	Temperatura [°C]	DP [mmH ₂ O]	Velocità Flusso [m/s]
1	6,40	109,88	1,62	5,12
2	23,80	109,96	1,52	4,95
3	71,30	109,97	1,25	4,49
4	88,70	109,95	1,53	4,96
Media parziale:		109,94	1,48	4,88

Diametro 2				
Numero punti di campionamento	Profondità [cm]	Temperatura [°C]	DP [mmH ₂ O]	Velocità Flusso [m/s]
1	6,40	109,17	1,26	4,50
2	23,80	108,45	1,06	4,14
3	71,30	107,96	1,04	4,08
4	88,70	107,72	1,03	4,06
Media parziale:		108,33	1,10	4,20

Data e ora inizio campionamento	23/01/2014 17.50
Durata campionamento [min]	16
Fattore di taratura tubo di Pitot	0,83
Massa molare media del gas umido [Kg/Kmol]	27,90
Massa volumica del gas umido [Kg/m³]	0,869
Media totale Temperatura [°C]	109
Media totale ΔP [Pa]	1,29
Media totale Velocità Flusso [m/s]	4,54
Portata normalizzata umida [Nm³/h]	8075
Portata normalizzata secca [Nm³/h]	6138
Portata normalizzata secca corretta all'ossigeno di riferimento del 3 % v/v	6615

I valori di portata si intendono normalizzati alla T=273,15 K e P = 1013 mbar



Le prove con il metodo contrassegnato da un asterisco non sono accreditate da ACCREDIA. Pareri ed interpretazioni – non oggetto di accreditamento ACCREDIA.

I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi.

Data e ora inizio campionamento	Carico Impianto [MWt]
23/01/2014 10:00	6,5
23/01/2014 11:00	6,5
23/01/2014 12:00	6,5
23/01/2014 16:00	6,5
23/01/2014 17:00	6,4

ANALISI IN CONTINUO EMISSIONI IN ATMOSFERA EFFETTUATE CON IL SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)
Metodo di riferimento SRM

- UNI EN 14792:2006 per la determinazione del parametro Ossidi di Azoto (NO_x come NO₂)
- UNI EN 14789:2006 per la determinazione del parametro Ossigeno (O₂)

Data e ora inizio campionamento	Durata del prelievo [min]	Ossidi di Azoto (NO _x come NO ₂) ⁽¹⁾ [mg/Nm ³]	Ossigeno (O ₂) [% (v/v)]	Ossidi di Azoto (NO _x come NO ₂) ⁽²⁾ [mg/Nm ³]
23/01/2014 10:00	60	100,97	2,06	95,95
23/01/2014 11:00	60	100,07	1,82	93,91
23/01/2014 12:00	60	91,51	2,50	89,02
23/01/2014 16:00	60	97,84	1,50	90,30
23/01/2014 17:00	60	98,02	1,68	91,31

Metodo di riferimento SRM

- UNI EN 15058:2006 per la determinazione del parametro Monossido di Carbonio (CO)
- UNI EN 14789:2006 per la determinazione del parametro Ossigeno (O₂)

Data e ora inizio campionamento	Durata del prelievo [min]	Monossido di Carbonio (CO) ⁽¹⁾ [mg/Nm ³]	Ossigeno (O ₂) [% (v/v)]	Monossido di Carbonio (CO) ⁽²⁾ [mg/Nm ³]
23/01/2014 10:00	60	9,68	2,06	9,20
23/01/2014 11:00	60	16,53	1,82	15,51
23/01/2014 12:00	60	19,96	2,50	19,42
23/01/2014 16:00	60	36,32	1,50	33,52
23/01/2014 17:00	60	26,86	1,68	25,02

I parametri Ossidi di Azoto (NO_x come NO₂), Monossido di Carbonio (CO) sono normalizzati alla T=273,15 K e P=1013 mbar.

(1) riferito su base secca e all'O₂ di processo

(2) riferito su base secca e all'O₂ di rif.



Le prove con il metodo contrassegnato da un asterisco non sono accreditate da ACCREDIA. Pareri ed interpretazioni – non oggetto di accreditamento ACCREDIA.

I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi.

NOTE AL RAPPORTO DI PROVA:

DETERMINAZIONE DI VELOCITÀ E PORTATA

Dai controlli effettuati in corrispondenza della sezione di misurazione è emersa una non sostanziale costanza di velocità del flusso gassoso convogliato come definita dalla sezione 8.3 della norma UNI EN 15259:2008.

La sezione di misurazione è posizionata in un tratto del condotto avente caratteristiche corrispondenti a quelle richiamate alla sezione 6.2 della medesima norma.

Le flange di campionamento non consentono di esplorare il numero minimo di diametri di cui alla sezione 8.2 della predetta norma. I campionamenti delle emissioni sono stati effettuati sull'unica flangia disponibile.

DETERMINAZIONE INQUINANTI NEI FLUSSI GASSOSI CONVOGLIATI (Rif. Norma UNI EN 13284-1:2003)

Le misurazioni effettuate sono state condotte in conformità ai criteri di cui alla sezione 5, stabiliti per il campionamento isocinetico di polveri ed estesi in via cautelativa agli altri campionamenti.

Il Responsabile di Settore



Le prove con il metodo contrassegnato da un asterisco non sono accreditate da ACCREDIA. Pareri ed interpretazioni – non oggetto di accreditamento ACCREDIA.

I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi.
di Prova

Fine Rapporto

TERMICA COLLEFFERRO SPA

Via Ariana km 5,2
00034 Colleferro (RM)

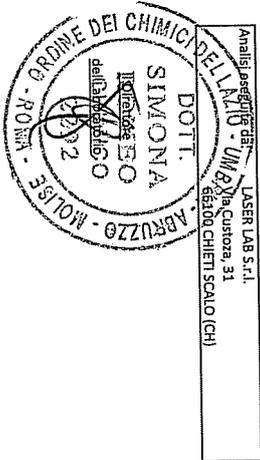
ALLEGATO 2

ELABORAZIONE DATI: Test di linearità



SAI GLOBAL
ISO 9001
n° SGQ 646

SAI GLOBAL
ISO 14001
n° AMB 208



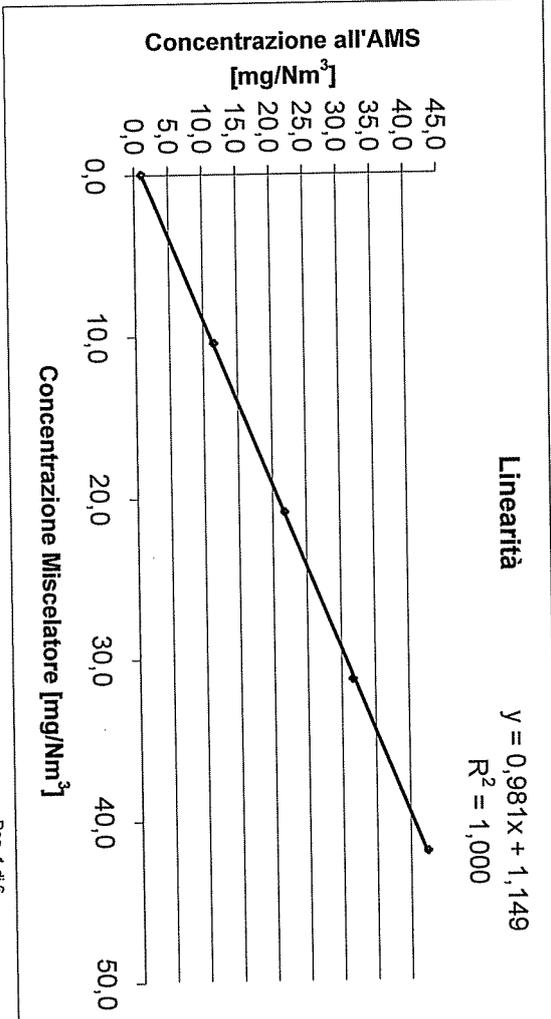
Analisi eseguite da: LASER LAB S.r.l.
Via Custoza, 31
66100 CHIETI SCALO (CH)

Le concentrazioni dei gas riportate sono normalizzate alla T = 273,15 K e alla P = 1013 mbar e riferite su base secca

Note:

Insediamento Analizzato: TERMICA COLLEFFERRO SPA, Via Ariana Km 5,2 00034 COLLEFFERRO (RM)		Finalità dell'elaborazione: Linearità - Allegato al rapporto di prova n° 1034/14		Parametro: NO		Certificato Databola n° 14857		Strumentazione AMS: MCS 100 FT SICK		NS: SWE GVR		Range analizzatore: 0 - 5224 mg/Nm³	
Concentrazione ai Miscelatore		Valori registrati all'AMS											
% Range analizzato	Xi	Yi	Xi-Xz	(Xi-Xz)²	Yi(Xi-Xz)	Ysegnato c	residuo dc	dc relativo	Esito Linearità (minore 5%)				
0	0,0	1,1	-20,9	438,5	-23,0	1,10	-0,05	0,0	POSITIVO				
	0,0	1,1	-20,9	438,5	-23,0				POSITIVO				
	0,0	1,1	-20,9	438,5	-23,0				POSITIVO				
	0,0	1,1	-20,9	438,5	-23,0				POSITIVO				
	0,0	1,1	-20,9	438,5	-23,0				POSITIVO				
0,2	10,5	11,5	-10,5	110,0	-120,6	11,50	0,09	0,0	POSITIVO				
	10,5	11,5	-10,5	110,0	-120,6				POSITIVO				
	10,5	11,5	-10,5	110,0	-120,6				POSITIVO				
	10,5	11,5	-10,5	110,0	-120,6				POSITIVO				
	10,5	11,5	-10,5	110,0	-120,6				POSITIVO				
0,4	20,9	21,8	0,0	0,0	-0,9	21,75	0,09	0,0	POSITIVO				
	20,9	21,8	0,0	0,0	-0,9				POSITIVO				
	20,9	21,8	0,0	0,0	-0,9				POSITIVO				
	20,9	21,8	0,0	0,0	-0,9				POSITIVO				
	20,9	21,8	0,0	0,0	-0,9				POSITIVO				
0,6	31,3	31,6	10,4	108,2	329,0	31,63	-0,27	0,0	POSITIVO				
	31,3	31,6	10,4	108,2	329,0				POSITIVO				
	31,3	31,6	10,4	108,2	329,0				POSITIVO				
	31,3	31,6	10,4	108,2	329,0				POSITIVO				
	31,3	31,6	10,4	108,2	329,0				POSITIVO				
0,8	42,0	42,5	21,1	443,5	895,1	42,50	0,14	0,0	POSITIVO				
	42,0	42,5	21,1	443,5	895,1				POSITIVO				
	42,0	42,5	21,1	443,5	895,1				POSITIVO				
	42,0	42,5	21,1	443,5	895,1				POSITIVO				
	42,0	42,5	21,1	443,5	895,1				POSITIVO				
Somma		5501	Somma	5397,315									

sommatoria Yi	542,4
a	21,696
Xz	20,9
B	0,9812
A	1,153
equazione retta	
Y=A+Bxi	





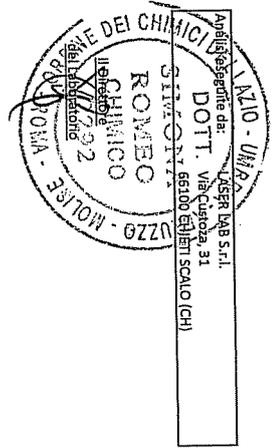
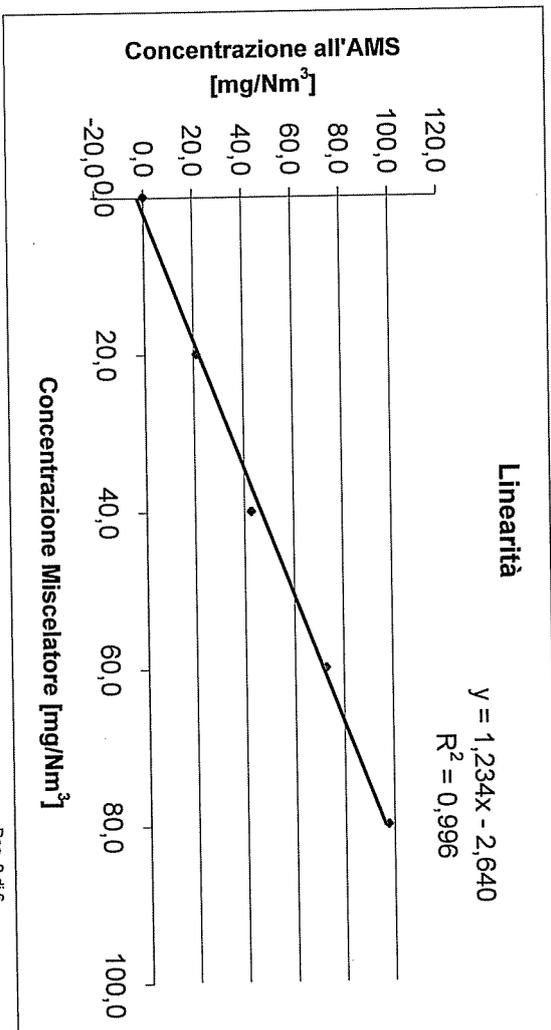
Inseddiamento Analizzato: **TERMICA COLLEFFERRO SPA, Via Ariana Km 5.2 00034 COLLEFFERRO (RM)**
 Finalità dell'elaborazione: **Linearità - Allegato al rapporto di prova n°**
 Parametro: **NO2** Certificato bombola n°: **32057** Strumentazione AMS: **1034/14** MCS 100 FT SICK NS: SME GVR Range analizzato: 0 - 100 mg/Nm³

Concentrazioni al Miscelatore		Valori registrati all'AMS		Ysegnato c. residuo dc		dc relativo		Esito Linearità (minore 5%)	
% Range analizzato	Xi	Yi	Xi-Xz	(Xi-Xz)²	Yi(Xi-Xz)	Ysegnato c.	residuo dc	dc relativo	Esito Linearità (minore 5%)
0	0,0	0,0	-0,2	40,0	6,0	-0,15	2,49	2,5	POSITIVO
	0,0	0,0	-0,2	40,0	6,0				
	0,0	0,0	-0,2	40,0	6,0				
	0,0	0,0	-0,2	40,0	6,0				
	0,0	0,0	-0,2	40,0	6,0				
	0,0	0,0	-0,2	40,0	6,0				
20	20,0	21,0	-20,0	400,0	-420,0	21,00	-1,04	-1,0	POSITIVO
	20,0	21,0	-20,0	400,0	-420,0				
	20,0	21,0	-20,0	400,0	-420,0				
	20,0	21,0	-20,0	400,0	-420,0				
	20,0	21,0	-20,0	400,0	-420,0				
	20,0	21,0	-20,0	400,0	-420,0				
40	40,0	42,8	0,0	0,0	0,0	42,75	-3,97	-4,0	POSITIVO
	40,0	42,8	0,0	0,0	0,0				
	40,0	42,8	0,0	0,0	0,0				
	40,0	42,8	0,0	0,0	0,0				
	40,0	42,8	0,0	0,0	0,0				
	40,0	42,8	0,0	0,0	0,0				
60	60,0	72,5	20,0	400,0	1450,0	72,50	1,10	1,1	POSITIVO
	60,0	72,5	20,0	400,0	1450,0				
	60,0	72,5	20,0	400,0	1450,0				
	60,0	72,5	20,0	400,0	1450,0				
	60,0	72,5	20,0	400,0	1450,0				
	60,0	72,5	20,0	400,0	1450,0				
80	80,0	97,5	40,0	1600,0	3900,0	97,50	1,42	1,4	POSITIVO
	80,0	97,5	40,0	1600,0	3900,0				
	80,0	97,5	40,0	1600,0	3900,0				
	80,0	97,5	40,0	1600,0	3900,0				
	80,0	97,5	40,0	1600,0	3900,0				
	80,0	97,5	40,0	1600,0	3900,0				
			somma	20000	somma	24680			

sommatoria Yi	1168,0
a	46,720
Xz	40,0
B	1,2340
A	-2,640
equazione retta	Yi=A+Bxi

Le concentrazioni dei gas riportate sono normalizzate alla T = 273,15 K e alla P = 1013 mbar e riferite su base secca

Note:





SAI GLOBAL
ISO 9001
n° SGQ 646

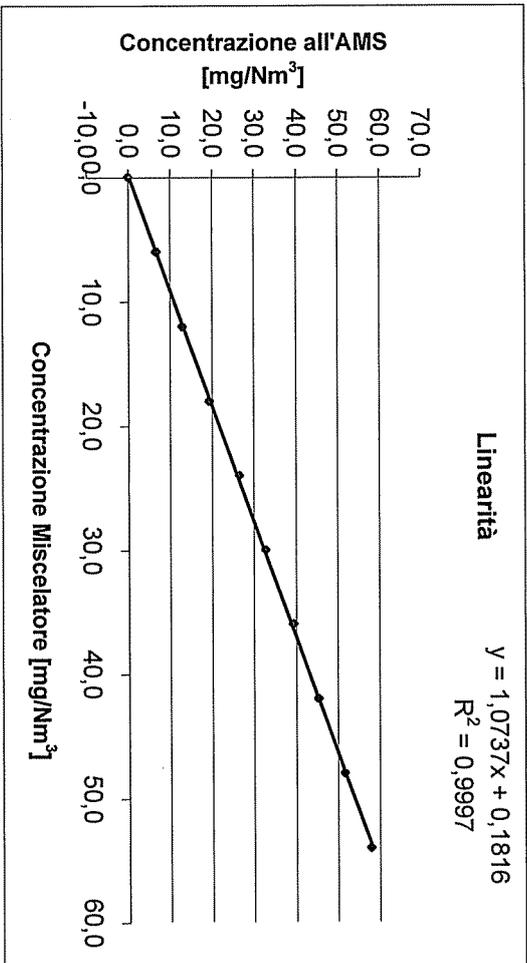
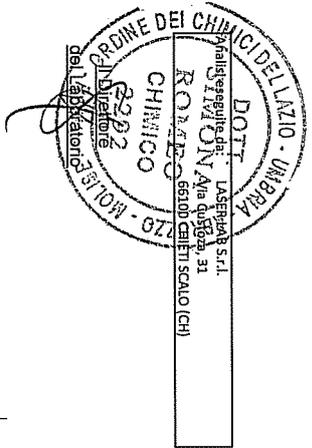
SAI GLOBAL
ISO 14001
n° AMB 208

Inseadimento Analizzatore: **TERMICA COLLEFFERRO SPA**, Via Ariana Km 5.2 00034 COLLEFFERRO (RM)
Finalità dell'elaborazione: **Linearity - Allegato al rapporto di prova n°**
Parametro: **CO** Certificato bomba n°: **30728** Strumentazione AMS: **MOS 100 FT SICK** NS-SME GVR Range analizzatore: **0 - 60 mg/Nm³**

% Range analizzato	Concentrazione al Miscelatore	Valori registrati all'AMS	$X_i - X_z$	$(X_i - X_z)^2$	$Y_i(X_i - X_z)$	$Y_{segnato} c$	residuo dc	dc relativo	Esito Linearità (minore 5%)
0	0,0	-0,1	-27,0	729,0	2,7	-0,10	-0,28	-0,5	POSITIVO
0	0,0	-0,1	-27,0	729,0	2,7				
0	0,0	-0,1	-27,0	729,0	2,4				
10	6,0	6,6	-21,0	441,0	-138,0	6,62	0,00	0,0	POSITIVO
10	6,0	6,6	-21,0	441,0	-139,0				
10	6,0	6,0	-21,0	441,0	-139,9				
20	12,0	12,9	-15,0	225,0	-193,2	12,88	-0,19	-0,3	POSITIVO
20	12,0	12,9	-15,0	225,0	-193,2				
20	12,0	12,9	-15,0	225,0	-193,2				
30	18,0	19,3	-9,0	81,0	-173,3	19,27	-0,24	-0,4	POSITIVO
30	18,0	19,3	-9,0	81,0	-173,9				
30	18,0	19,3	-9,0	81,0	-173,3				
40	24,0	26,5	-3,0	9,0	-79,5	26,50	0,55	0,9	POSITIVO
40	24,0	26,5	-3,0	9,0	-79,5				
40	24,0	26,5	-3,0	9,0	-79,5				
50	30,0	32,8	3,0	9,0	98,3	32,75	0,36	0,6	POSITIVO
50	30,0	32,8	3,0	9,0	98,3				
50	30,0	32,8	3,0	9,0	98,3				
60	36,0	39,3	9,0	81,0	353,3	39,28	0,45	0,8	POSITIVO
60	36,0	39,3	9,0	81,0	353,7				
60	36,0	39,3	9,0	81,0	353,7				
70	42,0	45,3	15,0	225,0	678,8	45,25	-0,03	-0,1	POSITIVO
70	42,0	45,3	15,0	225,0	678,8				
70	42,0	45,3	15,0	225,0	678,8				
80	48,0	51,5	21,0	441,0	1081,5	51,50	-0,22	-0,4	POSITIVO
80	48,0	51,5	21,0	441,0	1081,5				
80	48,0	51,5	21,0	441,0	1081,5				
90	54,0	57,8	27,0	729,0	1559,3	57,75	-0,41	-0,7	POSITIVO
90	54,0	57,8	27,0	729,0	1559,3				
90	54,0	57,8	27,0	729,0	1559,3				
somma			8910	9566,4	9566,4				

sommatoria Y_i
875,1
a
29,171
 X_z
27,0
B
1,0737
A
0,182
equazione retta
 $Y=A+Bx_i$

Le concentrazioni dei gas riportate sono normalizzate alla $T = 273,15 K$ e alla $P = 1013 mbar$ e riferite su base secca
Note:



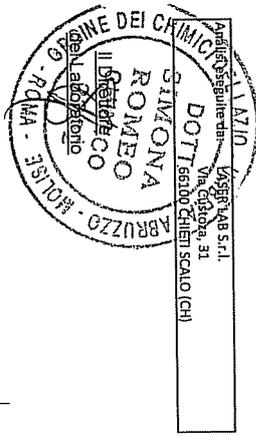
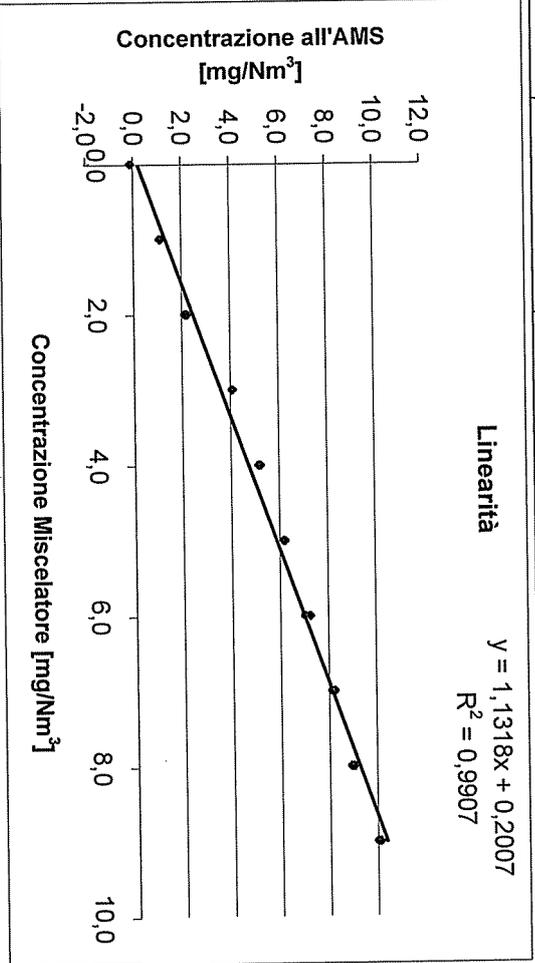


Insiemeamento Analizzatore: **TERMICA COLLEFFERRO SPA, Via Ariana Km 5,2 00034 COLLEFFERRO (RM)**
 Finalità dell'elaborazione: **Linearità - Allegato al rapporto di prova n° 1034/14**
 Parametro: **NH3** Certificato Datablo n°: **20155** Strumentazione AMS: **MCS 100 FT SICK** NS: **SWE GVR** Range analizzato: **0 - 10 mg/Nm³**

% Range analizzato	Xi	Yi	Xi-Xz	(Xi-Xz)²	Yi(Xi-Xz)	Ysegnato c	residuo dc	dc relativo	Esito Linearità (minore 5%)
0	0,0	0,0	-0,1	0,01	0,0	-0,10	-0,30	-3,0	POSITIVO
	0,0	0,0	-0,1	0,01	0,0	-0,10	-0,30	-3,0	POSITIVO
	0,0	0,0	-0,1	0,01	0,0	-0,10	-0,30	-3,0	POSITIVO
10	1,0	1,1	-0,5	0,25	-0,55	1,11	-0,22	-2,2	POSITIVO
	1,0	1,1	-0,5	0,25	-0,55	1,11	-0,22	-2,2	POSITIVO
	1,0	1,1	-0,5	0,25	-0,55	1,11	-0,22	-2,2	POSITIVO
20	2,0	2,1	-0,5	0,25	-0,55	2,15	-0,31	-3,1	POSITIVO
	2,0	2,1	-0,5	0,25	-0,55	2,15	-0,31	-3,1	POSITIVO
	2,0	2,1	-0,5	0,25	-0,55	2,15	-0,31	-3,1	POSITIVO
30	3,0	3,0	-1,5	2,25	-4,5	4,08	0,48	4,8	POSITIVO
	3,0	3,0	-1,5	2,25	-4,5	4,08	0,48	4,8	POSITIVO
	3,0	3,0	-1,5	2,25	-4,5	4,08	0,48	4,8	POSITIVO
40	4,0	4,0	-0,5	0,25	-1,5	5,18	0,45	4,5	POSITIVO
	4,0	4,0	-0,5	0,25	-1,5	5,18	0,45	4,5	POSITIVO
	4,0	4,0	-0,5	0,25	-1,5	5,18	0,45	4,5	POSITIVO
50	5,0	5,0	0,5	0,25	1,5	6,16	0,30	3,0	POSITIVO
	5,0	5,0	0,5	0,25	1,5	6,16	0,30	3,0	POSITIVO
	5,0	5,0	0,5	0,25	1,5	6,16	0,30	3,0	POSITIVO
60	6,0	6,0	1,5	2,25	4,5	7,15	0,16	1,6	POSITIVO
	6,0	6,0	1,5	2,25	4,5	7,15	0,16	1,6	POSITIVO
	6,0	6,0	1,5	2,25	4,5	7,15	0,16	1,6	POSITIVO
70	7,0	7,0	2,5	6,25	10,8	8,15	0,03	0,3	POSITIVO
	7,0	7,0	2,5	6,25	10,8	8,15	0,03	0,3	POSITIVO
	7,0	7,0	2,5	6,25	10,8	8,15	0,03	0,3	POSITIVO
80	8,0	8,0	3,5	12,25	12,3	8,96	-0,30	-3,0	POSITIVO
	8,0	8,0	3,5	12,25	12,3	8,96	-0,30	-3,0	POSITIVO
	8,0	8,0	3,5	12,25	12,3	8,96	-0,30	-3,0	POSITIVO
90	9,0	9,0	4,5	20,25	18,0	10,08	-0,31	-3,1	POSITIVO
	9,0	9,0	4,5	20,25	18,0	10,08	-0,31	-3,1	POSITIVO
	9,0	9,0	4,5	20,25	18,0	10,08	-0,31	-3,1	POSITIVO
			somma	247,5	somma	280,13			

sommatoria Yi
158,8
a
5,294
Xz
4,5
B
1,1318
A
0,201
equazione retta
Yi=A+Bxi

Le concentrazioni dei gas riportate sono normalizzate alla T = 273,15 K e alla P = 1013 mbar e riferite su base secca
 Note:





SAI GLOBAL
ISO 9001
n° SQG 646

SAI GLOBAL
ISO 14001
n° AMB 208

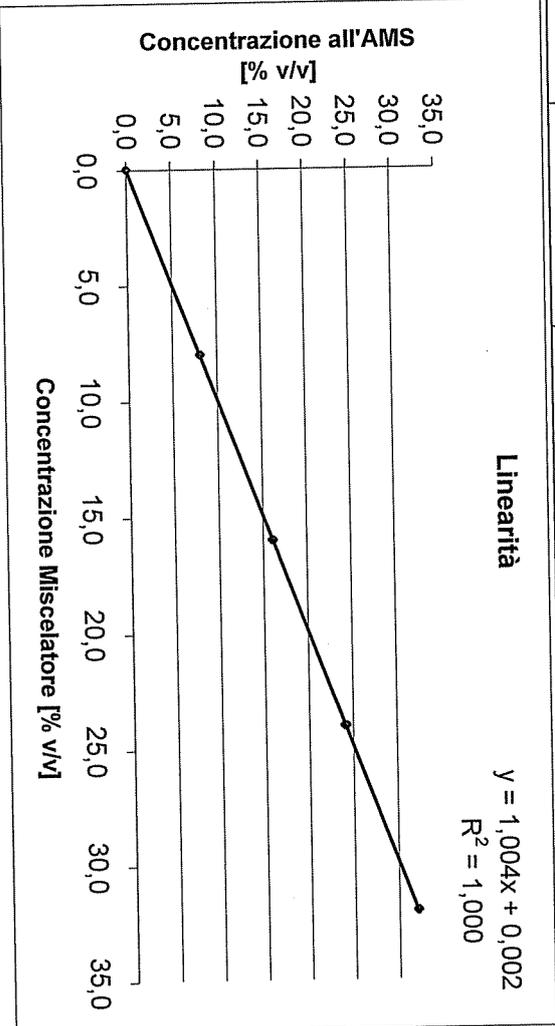
Inseadimento Analizzato: **TERMICA COLLEFFERRO SPA, Via Ariana Km 5.2, 00034 COLLEFFERRO (RM)**
Finalità dell'elaborazione: **Linearità - Allegato al rapporto di prova n°**
Parametro: **H2O** Certificato bombola n°: **ACQUA UI** Strumentazione AMS: **1034/14**
MCS 100 FT SICK NS: SME GVR Range analizzato: **0 - 40 % v/v**

Concentrazione al Miscelatore		Valori registrati all'AMS		Ysegnato c		residuo dc		dc relativo		Esito Linearità (minore 5%)	
% Range analizzato	Xi	Yi	Xi-Xz	(Xi-Xz)²	Yi(Xi-Xz)	Y					
0	0,0	0,0	-16,0	256,0	0,0	8,05	0,00	0,00	0,0	POSITIVO	
	0,0	0,0	-16,0	256,0	0,0						
	0,0	0,0	-16,0	256,0	0,0						
	0,0	0,0	-16,0	256,0	0,0						
	0,0	0,0	-16,0	256,0	0,0						
20	8,0	8,0	-8,0	64,0	-64,1	8,05	0,02	0,02	0,1	POSITIVO	
	8,0	8,0	-8,0	64,0	-64,1						
	8,0	8,0	-8,0	64,0	-64,1						
	8,0	8,0	-8,0	64,0	-64,8						
	8,0	8,0	-8,0	64,0	-64,8						
40	16,0	16,0	0,0	0,0	0,0	16,07	0,01	0,01	0,0	POSITIVO	
	16,0	16,0	0,0	0,0	0,0						
	16,0	16,0	0,0	0,0	0,0						
	16,0	16,0	0,0	0,0	0,0						
	16,0	16,0	0,0	0,0	0,0						
60	24,0	24,0	8,0	64,0	191,8	24,06	-0,04	-0,04	-0,1	POSITIVO	
	24,0	24,0	8,0	64,0	191,8						
	24,0	24,0	8,0	64,0	192,1						
	24,0	24,0	8,0	64,0	193,8						
	24,0	24,0	8,0	64,0	192,8						
80	32,0	32,0	16,0	256,0	513,9	32,15	0,02	0,02	0,1	POSITIVO	
	32,0	32,0	16,0	256,0	513,9						
	32,0	32,0	16,0	256,0	515,4						
	32,0	32,0	16,0	256,0	515,4						
	32,0	32,0	16,0	256,0	513,6						
somma		3200	somma		3212,56						

Le concentrazioni del gas riportate sono normalizzate alla T = 273,15 K e alla P = 1013 mbar e riferite su base secca

Note:

Analisi eseguite da: **LASER LAB S.r.l.**
Via Custoza, 31
66100 CHIETI SCALO (CH)



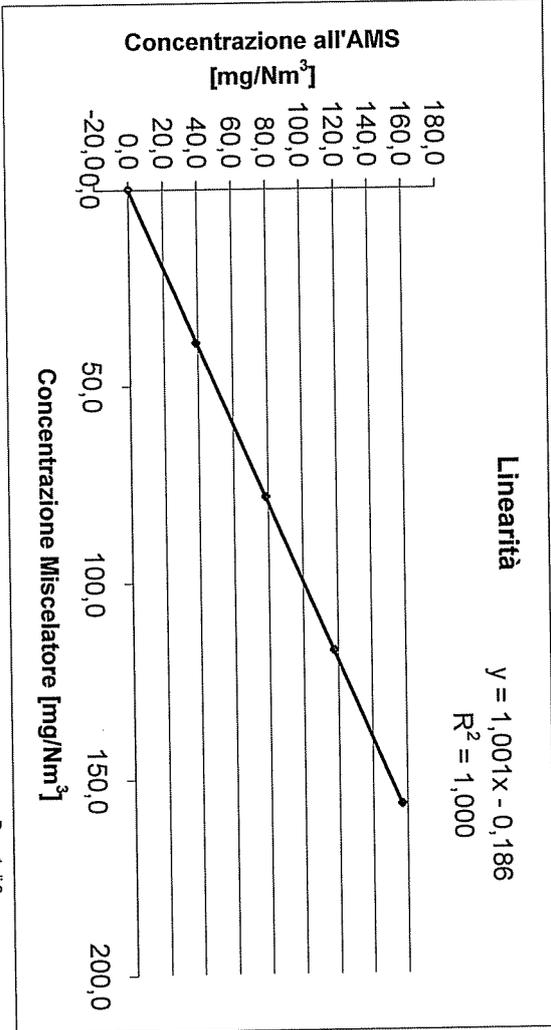
sommatoria Yi	401,6
a	16,064
Xz	16,0
B	1,0039
A	0,002
equazione retta	$Yi=A+Bxi$



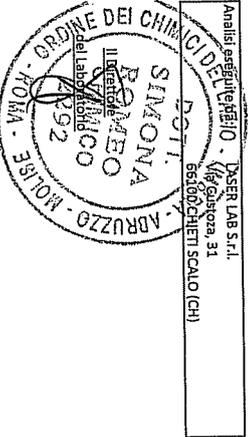
Concentrazione al Miscelatore		Valori registrati all'AMS		Yi(Xi-Xz)		Yi(Xi-Xz)		Ysegnato c		residuo dc		dc relativo		Esito Linearità (minore 5%)	
% Range analizzato	Xi	Yi	Xi-Xz	(Xi-Xz)²	Yi(Xi-Xz)	Yi(Xi-Xz)	Ysegnato c	residuo dc	dc relativo						
0	0,0	0,0	-78,4	6140,3	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0					POSITIVO	
	0,0	0,0	-78,4	6140,3	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0					POSITIVO	
	0,0	0,0	-78,4	6140,3	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0					POSITIVO	
	0,0	0,0	-78,4	6140,3	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0					POSITIVO	
	0,0	0,0	-78,4	6140,3	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0					POSITIVO	
2	39,2	38,7	-39,2	1535,1	-1514,3	-1514,3	38,65	-0,40	0,0					POSITIVO	
	39,2	38,7	-39,2	1535,1	-1514,3	-1514,3	38,65	-0,40	0,0					POSITIVO	
	39,2	38,7	-39,2	1535,1	-1514,3	-1514,3	38,65	-0,40	0,0					POSITIVO	
	39,2	38,7	-39,2	1535,1	-1514,3	-1514,3	38,65	-0,40	0,0					POSITIVO	
	39,2	38,7	-39,2	1535,1	-1514,3	-1514,3	38,65	-0,40	0,0					POSITIVO	
4	78,4	78,5	0,0	0,0	0,0	0,0	78,49	0,21	0,0					POSITIVO	
	78,4	78,5	0,0	0,0	0,0	0,0	78,49	0,21	0,0					POSITIVO	
	78,4	78,5	0,0	0,0	0,0	0,0	78,49	0,21	0,0					POSITIVO	
	78,4	78,5	0,0	0,0	0,0	0,0	78,49	0,21	0,0					POSITIVO	
	78,4	78,5	0,0	0,0	0,0	0,0	78,49	0,21	0,0					POSITIVO	
6	117,5	117,5	39,2	1535,1	4605,2	4605,2	117,54	0,03	0,0					POSITIVO	
	117,5	117,5	39,2	1535,1	4605,2	4605,2	117,54	0,03	0,0					POSITIVO	
	117,5	117,5	39,2	1535,1	4605,2	4605,2	117,54	0,03	0,0					POSITIVO	
	117,5	117,5	39,2	1535,1	4605,2	4605,2	117,54	0,03	0,0					POSITIVO	
	117,5	117,5	39,2	1535,1	4605,2	4605,2	117,54	0,03	0,0					POSITIVO	
8	156,7	156,7	78,4	6140,3	12280,6	12280,6	156,72	-0,03	0,0					POSITIVO	
	156,7	156,7	78,4	6140,3	12280,6	12280,6	156,72	-0,03	0,0					POSITIVO	
	156,7	156,7	78,4	6140,3	12280,6	12280,6	156,72	-0,03	0,0					POSITIVO	
	156,7	156,7	78,4	6140,3	12280,6	12280,6	156,72	-0,03	0,0					POSITIVO	
	156,7	156,7	78,4	6140,3	12280,6	12280,6	156,72	-0,03	0,0					POSITIVO	
		Somma		76753,6	76857,447	76857,447									

Le concentrazioni dei gas riportate sono normalizzate alla T = 273,15 K e alla P = 1013 mbar e riferite su base secca

Note:



sommatoria Yi	1957,0
a	78,280
Xz	78,4
B	1,0014
A	-0,186
equazione retta Yi=A+Bxi	



Analisi eseguite presso LASER LAB S.r.l.
Via Custoza 31
66100 CHIETI SCALO (CH)



SAI GLOBAL
ISO 9001
n° SGQ 646



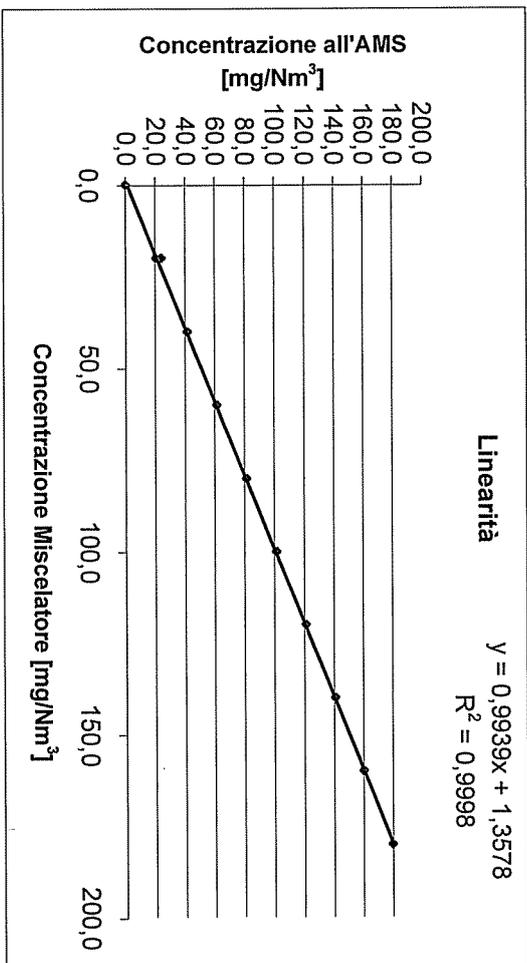
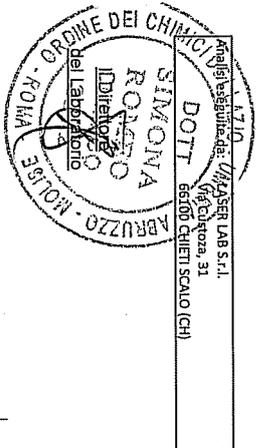
SAI GLOBAL
ISO 14001
n° AMB 208

Inseadimento Analizzatore: **TERMICA COLLEFFERRO SPA, Via Ariana Km 5.2 00034 COLLEFFERRO (RM)**
Finalità dell'elaborazione: **Linearità - Allegato al rapporto di prova n°**
Parametro: **CO** Certificato bomba n°: **30728** Strumentazione AMS: **1036/14 ULTRAMAT 23 SIEMENS NS: N1-OS-353** Range analizzatore: **0 - 200 mg/Nm³**

% Range analizzato Xi	Yi	Xi-Xz	(Xi-Xz)²	Yi(Xi-Xz)	Yassegnato c	residuo dc	dc relativo	Esito Linearità (minore 5%)
0	0,0	-90,0	8100,0	0,0	0,00	0,00	0,0	POSITIVO
0	0,0	-90,0	8100,0	0,0	0,00	0,00	0,0	POSITIVO
0	0,0	-90,0	8100,0	0,0	0,00	0,00	0,0	POSITIVO
10	20,5	-70,0	4900,0	-1435,0	21,68	0,44	0,2	POSITIVO
10	20,0	-70,0	4900,0	-1435,0	21,68	0,44	0,2	POSITIVO
10	20,0	-70,0	4900,0	-1435,0	21,68	0,44	0,2	POSITIVO
20	40,0	-50,0	2500,0	-2050,0	41,30	0,19	0,1	POSITIVO
20	40,0	-50,0	2500,0	-2050,0	41,30	0,19	0,1	POSITIVO
20	40,0	-50,0	2500,0	-2050,0	41,30	0,19	0,1	POSITIVO
30	60,0	-30,0	900,0	-1839,0	61,30	0,31	0,2	POSITIVO
30	60,0	-30,0	900,0	-1839,0	61,30	0,31	0,2	POSITIVO
30	60,0	-30,0	900,0	-1839,0	61,30	0,31	0,2	POSITIVO
40	80,0	-10,0	100,0	-813,0	81,30	0,43	0,2	POSITIVO
40	80,0	-10,0	100,0	-813,0	81,30	0,43	0,2	POSITIVO
40	80,0	-10,0	100,0	-813,0	81,30	0,43	0,2	POSITIVO
50	100,0	10,0	100,0	1013,0	101,30	0,55	0,3	POSITIVO
50	100,0	10,0	100,0	1013,0	101,30	0,55	0,3	POSITIVO
50	100,0	10,0	100,0	1013,0	101,30	0,55	0,3	POSITIVO
60	120,0	30,0	900,0	3630,0	121,00	0,38	0,2	POSITIVO
60	120,0	30,0	900,0	3630,0	121,00	0,38	0,2	POSITIVO
60	120,0	30,0	900,0	3630,0	121,00	0,38	0,2	POSITIVO
70	140,0	50,0	2500,0	7035,0	140,70	0,20	0,1	POSITIVO
70	140,0	50,0	2500,0	7035,0	140,70	0,20	0,1	POSITIVO
70	140,0	50,0	2500,0	7035,0	140,70	0,20	0,1	POSITIVO
80	160,0	70,0	4900,0	11200,0	160,00	-0,38	-0,2	POSITIVO
80	160,0	70,0	4900,0	11200,0	160,00	-0,38	-0,2	POSITIVO
80	160,0	70,0	4900,0	11200,0	160,00	-0,38	-0,2	POSITIVO
90	180,0	90,0	8100,0	16155,0	179,50	-0,76	-0,4	POSITIVO
90	180,0	90,0	8100,0	16155,0	179,50	-0,76	-0,4	POSITIVO
90	180,0	90,0	8100,0	16155,0	179,50	-0,76	-0,4	POSITIVO
somma			99000	98395,2				

sommatoria Yi
2724,2
a
90,808
Xz
90,0
B
0,9939
A
1,358
equazione retta
Yi=A+Bxi

Note:
Le concentrazioni dei gas riportate sono normalizzate alla T = 273,15 K e alla P = 1013 mbar e riferite su base secca





SAI GLOBAL
ISO 9001
n° SGQ 646



SAI GLOBAL
ISO 14001
n° AMB 208

TERMICA COLLEFERRO SPA

Via Ariana km 5,2
00034 Colleferro (RM)

ALLEGATO 3

ELABORAZIONE DATI: Elaborazione AST (TG)



SAI GLOBAL
ISO 9001
SAI GLOBAL
ISO 14001

Finalità dell'elaborazione: Prova di Sorveglianza Annuale AST riferita al rapporto di prova n°
Equazione della retta di taratura elaborata nell'ultima QAL2:

$y_i = -0,213 + 1,066 x_i$

1034/14

Data/ora fine prova:	N°	Durata: [min]	Valori misurati AMS						Valori misurati SRM							
			x_i [mg/m³]	O_2 [% VV]	P [hPa]	T [°C]	H ₂ O [% VV]	y_i [mg/m³]	O_2 [% VV]	P [hPa]	T [°C]	H ₂ O [% VV]	y_e [mg/m³]	\hat{y} [mg/m³]	\hat{y}_s [mg/m³]	D_1 ($D - \hat{D}$)²
22-01-2014 12:00 - 13:00	1	60	13,78	14,43				14,2	14,5			13,10	14,48	13,23	-0,13	0,0191
22-01-2014 13:00 - 14:00	2	60	12,80	14,42				13,1	14,5			12,11	13,43	12,25	-0,14	0,0164
22-01-2014 14:00 - 15:00	3	60	13,70	14,41				14,3	14,4			13,09	14,39	13,10	-0,01	0,0066
22-01-2014 17:00 - 18:00	4	60	14,23	14,43				14,0	14,5			12,87	14,96	13,66	-0,79	0,2693
22-01-2014 18:00 - 19:00	5	60	15,43	14,42				15,8	14,5			14,53	16,24	14,80	-0,27	0,0000
														\hat{D}	$D - \hat{D}$	$(D - \hat{D})^2$

E. Valore limite di emissione giornaliero (mg/Nm3)	40
P. Limite intervallo di confidenza	0,2
Ossigeno di riferimento (%)	15
x_i segnale AMS	
equazione retta di taratura (ultima QAL2)	$y_i = a + b x_i$
y_i segnale SRM rapportato alle stesse condizioni di riferimento AMS	
b (coefficiente angolare retta di taratura)	1,066
\hat{D} (intersezione con l'asse x della retta di taratura)	-0,213
S_d (deviazione standard)	0,30
K (fattore statistico)	0,9161
σ_0 (incertezza legata all'ELV)	4,08
$\sigma_0 * k = 1,5$	5,61
Esito Prova Variabilità	POSITIVO
y_s, max [mg/Nm3]	14,8
Range validita' fino a [mg/Nm3]	16,3

$\hat{D} =$	0,27
$\frac{2,132 * S_d + \sigma_0}{\sqrt{N}}$	4,37
$\hat{D} \leq t_{0,95} (N-1) * S_d / \sqrt{N} + \sigma_0$	
Validità della funzione di taratura	POSITIVO

Analisi eseguite da: LASER LAB S.r.l.
Via Custozza, 31
66100 CHIETI SCALO (CH)



SAI GLOBAL
ISO 9001
SAI GLOBAL
ISO 14001

Finalità dell'elaborazione: Prova di Sorveglianza Annuale AST riferita al rapporto di prova n°
Equazione della retta di taratura elaborata nell'ultima QAL2: $y_i = -0,095 + 0,945 x_i$

1034/14

Data/ora fine prova:	N°	Durata: [min]	Valori misurati AMS						Valori misurati SRM						D_1	$(D_1 - \bar{D})^2$
			x_i CO [mg/m³] O ₂ [% VV]	P [hPa]	T [°C]	H ₂ O [% VV]	y_i CO [mg/m³] O ₂ [% VV]	P [hPa]	T [°C]	H ₂ O [% VV]	y_a CO [mg/m³]	\bar{y} CO [mg/m³]	\bar{y}_a CO [mg/m³]			
22-01-2014 09:00 - 10:00	1	60	3,08				2,9	14,5					2,82	2,54	0,10	0,0282
22-01-2014 10:00 - 11:00	2	60	3,06				2,7	14,5					2,79	2,53	-0,03	0,0015
22-01-2014 11:00 - 12:00	3	60	2,98				2,7	14,6					2,72	2,48	0,03	0,0084
22-01-2014 17:00 - 18:00	4	60	2,74				2,3	14,5					2,49	2,27	-0,19	0,0169
22-01-2014 18:00 - 19:00	5	60	2,75				2,2	14,5					2,51	2,29	-0,23	0,0282
														\bar{D}	-0,060	0,1

E, Valore limite di emissione giornaliero (mg/Nm3)	30
P, Limite intervallo di confidenza	0,1
Ossigeno di riferimento (%)	15
x_i segnale AMS	
equazione retta di taratura (ultima QAL2) $y_i = a + b \cdot x_i$	
y_i segnale SRM rapportato alle stesse condizioni di riferimento AMS	
\hat{b} (coefficiente angolare retta di taratura)	0,945
\hat{a} (intersezione con l'asse x della retta di taratura)	-0,095
S_d (deviazione standard)	0,14
K (fattore statistico)	0,9161
σ_0 (incertezza legata all'ELV)	1,53
$\sigma_0 \cdot k \cdot 1,5$	2,10
Esito Prova Variabilità	POSITIVO
$y_{s,max}$ [mg/Nm3]	2,5
Range validità fino a [mg/Nm3]	2,8

$\bar{D} =$	0,06
$\frac{2,132 \cdot S_d \cdot \sqrt{N} + \sigma_0}{\sqrt{N}} =$	1,57
$\bar{D} \leq t_{0,95}(N-1) \cdot S_d / \sqrt{N} + \sigma_0$	
Validità della funzione di taratura	POSITIVO

Analisi eseguite da: LASER LAB S.r.l.
Via Custoza, 31
66100 CHIETI SCALO (CH)



SAI GLOBAL
ISO 9001

SAI GLOBAL
ISO 14001

AMS 208

Finalità dell'elaborazione: Prova di Sorveglianza Annuale AST riferita al rapporto di prova n°
Equazione della retta di taratura elaborata nell'ultima QAL2:

$y_i = -0,011 + 1,104 x_i$

1034/14

Data/ora fine prova:	N°	Durata: [min]	Valori misurati AMS						Valori misurati SRM							
			x _i NH ₃ [mg/m³]	O ₂ [% VV]	P [hPa]	T [°C]	H ₂ O [% VV]	y _i NH ₃ [mg/m³]	O ₂ [% VV]	P [hPa]	T [°C]	H ₂ O [% VV]	y _e NH ₃ [mg/Nm³]	ŷ NH ₃ [mg/Nm³]	ŷ _e NH ₃ [mg/Nm³]	D _i (D _i - D̄)²
22-01-2014 10:07 - 11:07	1	60	0,01	14,39				0,4	14,5			0,32	0,00	0,00	0,32	0,0020
22-01-2014 12:26 - 13:26	2	60	0,01	14,43				0,4	14,5			0,35	0,00	0,00	0,35	0,0002
22-01-2014 13:31 - 14:31	3	60	0,01	14,42				0,5	14,5			0,41	0,00	0,00	0,41	0,0022
22-01-2014 14:35 - 15:35	4	60	0,01	14,41				0,4	14,4			0,38	0,00	0,00	0,37	0,0001
22-01-2014 15:43 - 16:43	5	60	0,01	14,41				0,4	14,5			0,37	0,00	0,00	0,37	0,0000
															\bar{D}	0,0

E, Valore limite di emissione giornaliero (mg/Nm³)	5
P, Limite intervallo di confidenza	0,2
Ossigeno di riferimento (%)	15
x _i segnale AMS	
equazione retta di taratura (ultima QAL2)	$y_i = -0,011 + 1,104 x_i$
y _i segnale SRM rapportato alle stesse condizioni di riferimento AMS	
b (coefficiente angolare retta di taratura)	1,104
a (intersezione con l'asse x della retta di taratura)	-0,011
S _d (deviazione standard)	0,03
K (fattore statistico)	0,9161
σ ₀ (incertezza legata all'ELV)	0,51
σ ₀ * k * 1,5	0,70
Esito Prova Variabilità	$s \leq \sigma_0 * k * 1,5$
Range validità fino a [mg/Nm³]	0,0
Range validità fino a [mg/Nm³]	0,0



$\bar{D} = t_{0,95} (n-1) * S_d / \sqrt{n} + \sigma_0$	0,37
$\frac{2,132 * S_d + \sigma_0}{\sqrt{n}}$	0,54
Validità della funzione di taratura	POSITIVO

Analisi eseguite da: LASER LAB S.r.l.
Via Custoza, 31
66100 CHIETI SCALO (CH)

TERMICA COLLEFERRO SPA

Via Ariana km 5,2
00034 Colleferro (RM)

ALLEGATO 4

ELABORAZIONE DATI: Elaborazione AST (GVA)



SAI GLOBAL ISO 9001
SAI GLOBAL ISO 14001

Parametro: NOx (NO ₂)		Finalità dell'elaborazione: Prova di Sorveglianza Annuale AST riferita al rapporto di prova n°		Equazione della retta di taratura elaborata nell'ultima QAL2:		y _i = -0,101 + 1,011 xi		1036/14											
Simulazione AMS: ULTRAMAT 23		Amb 208																	
Data/ora fine prova:	N°	Durata: [min]	Valori misurati AMS				Valori misurati SRM												
			x _i NOx (NO ₂) [mg/m ³]	O ₂ [% VV]	P [hPa]	T [°C]	H ₂ O [% VV]	y _i NOx (NO ₂) [mg/m ³]	O ₂ [% VV]	P [hPa]	T [°C]	H ₂ O [% VV]	y _a NOx (NO ₂) [mg/m ³]	y _b NOx (NO ₂) [mg/m ³]	D _i	(D _i - D̄) ²			
23-01-2014 10:00 - 11:00	1	60	98,45	2,20	1,99	1,89	92,58	93,88	2,40	1,97	98,63	1,97	98,0	1,7	91,31	99,62	94,24	-2,94	15,1250
23-01-2014 11:00 - 12:00	2	60	90,43	1,99	1,89	1,89	91,5	97,8	1,5	1,5	98,0	1,7	91,31	99,62	94,24	-2,94	15,1250		
23-01-2014 12:00 - 13:00	3	60	92,58	1,89	1,89	1,89	91,5	97,8	1,5	1,5	98,0	1,7	91,31	99,62	94,24	-2,94	15,1250		
23-01-2014 16:00 - 17:00	4	60	93,88	2,40	1,97	1,97	98,0	1,7	91,31	99,62	94,24	-2,94	15,1250						
23-01-2014 17:00 - 18:00	5	60	98,63	1,97	1,97	1,97	98,0	1,7	91,31	99,62	94,24	-2,94	15,1250						

E, Valore limite di emissione giornaliero (mg/Nm ³)	150
P, Limite intervallo di confidenza	0,2
Ossigeno di riferimento (%)	3
xi segnale AMS	
equazione retta di taratura (ultima QAL2)	y _i = -0,101 + 1,011 xi
yi segnale SRM rapportato alle stesse condizioni di riferimento AMS	
b	1,011
a	-0,101
S _d (deviazione standard)	3,96
K (fattore statistico)	0,9161
σ ₀ (incertezza legata all'ELV)	15,31
σ ₀ * k * 1,5	21,03
Esito Prova Variabilità	POSITIVO
ys,max [mg/Nm ³]	95,2
Range valida fino a [mg/Nm ³]	104,7

$\bar{D} =$	0,95
$\frac{2,132 * S_d + \sigma_0}{\sqrt{N}}$	19,08
$\bar{D} \leq t_{0,95} (N-1) * S_d / \sqrt{N} + \sigma_0$	
Validità della funzione di taratura	POSITIVO

Analisi eseguite da: LASER LAB S.r.l.
Via Custozza, 31
66100 CHIETI SCALO (CH)

Il Direttore
del Laboratorio

Il Direttore
del Laboratorio



SAI GLOBAL 50 9001
SAI GLOBAL 50 14001

Parametro: CO
Sistemazione AMS: ULTRAMAT 23

Finalità dell'elaborazione: Prova di Sorveglianza Annuale AST riferita al rapporto di prova n°
Equazione della retta di taratura elaborata nell'ultima QAL2:

$$y_i = 0 + 0,787 x_i$$

1036/14

Data/ora fine prova:	N°	Durata: [min]	Valori misurati AMS						Valori misurati SRM							
			x _i CO [mg/m³]	O ₂ [% VV]	P [hPa]	T [°C]	H ₂ O [% VV]	y _i CO [mg/m³]	O ₂ [% VV]	P [hPa]	T [°C]	H ₂ O [% VV]	y _s CO [mg/m³]	ŷ CO [mg/m³]	ȳ CO [mg/m³]	D _i (D̄ - D̄)²
23-01-2014 10:00 - 11:00	1	60	14,40	2,20				9,7	2,1			9,20	11,33	10,85	-1,65	6,6133
23-01-2014 11:00 - 12:00	2	60	21,67	1,99			16,5	1,8			15,51	17,05	16,15	-0,64	2,4318	
23-01-2014 12:00 - 13:00	3	60	25,85	1,89			20,0	2,5			19,42	20,34	19,16	0,26	0,4452	
23-01-2014 16:00 - 17:00	4	60	38,74	2,40			36,3	1,5			33,52	30,49	29,50	4,02	9,5602	
23-01-2014 17:00 - 18:00	5	60	30,07	1,97			26,9	1,7			25,02	23,67	22,39	2,63	2,9116	
													D̄	0,920	22,0	

E, Valore limite di emissione giornaliero (mg/Nm³)	100
P, Limite intervallo di confidenza	0,1
Ossigeno di riferimento (%)	3
x _i segnale AMS	
equazione retta di taratura (ultima QAL2)	$y_i = a + b x_i$
y _i segnale SRM rapportato alle stesse condizioni di riferimento AMS	
b	0,787
a	0,0000
S _d (deviazione standard)	2,34
K (fattore statistico)	0,9161
σ ₀ (incertezza legata all'ELV)	5,10
σ ₀ * k * 1,5	7,01
Esito Prova Variabilità	POSITIVO
γ _s max [mg/Nm³]	29,5
Range valida fino a [mg/Nm³]	32,5

$\bar{D} =$	0,92
$\frac{2,132 * S_d + \sigma_0}{\sqrt{N}}$	7,34
$\bar{D} \leq t_{0,95} (N - 1) * S_d / \sqrt{N} + \sigma_0$	
Validità della funzione di taratura	POSITIVO

Analisi eseguite da: LASER LAB S.r.l.
Via Custoza, 31
66100 CHIETI SCALO (CH)



SAI GLOBAL
ISO 9001
n° SGQ 646



SAI GLOBAL
ISO 14001
n° AMB 208

TERMICA COLLEFERRO SPA

**Via Ariana km 5,2
00034 Colleferro (RM)**

ALLEGATO 5

CERTIFICATI BOMBOLE DI RIFERIMENTO



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

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

09/12/2013

Spett.le

LASERLAB SRL SETTORE SME
Via Custoza 31
66100 CHIETI
CH

Indirizzo di consegna **Via Custoza 31 66100 CHIETI (CH)**
Certificato n. **32056 (173866 / 12805)**
Riferimento del cliente **546** Data ordine cliente **09/09/2013**
Tipo di miscela **MIX GSP B.LE RIC 20L** Gas **Standard Primario**

Composizione Certificata

Componenti	Richiesta	Valore certificato	Incertezza estesa
OSSIDO DI AZOTO	= 1000,0 mg/nm ³	= 1000,7 mg/nm ³	7,0 mg/nm ³
AZOTO	Resto	Resto	
Altre impurezze			
BIOSSIDO DI AZOTO	<=	15 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 - SCHEDE CEFIC 20G1A**

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

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

Note

Analista **Merlini Elisabetta**

Data analisi **06/12/2013**

Garanzia di stabilità fino al **06/12/2015**

Temperatura minima di utilizzo e stoccaggio

-20 °C

Pressione minima di utilizzo

10% Press. B.la

Temperatura massima di utilizzo e stoccaggio

50 °C

Capacità b.la (l) **20,0**

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

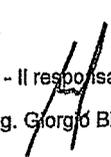
Contenuto b.la **3,00 m3**

Matricola **259736**

Barcode

S5173722

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

Ing.  Bissolotti

- segue -



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

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

03/09/2012

Spett.le

LASERLAB SRL
VIA CUSTOZA 31
66013 CHIETI SCALO
PE

Indirizzo di consegna **VIA CUSTOZA 31 66013 CHIETI SCALO PE**
Certificato di analisi n. **14857 (160177 / 8953)**
Riferimento del cliente **380 - 2012/07/11** Data ordine cliente **16/07/2012**
Tipo di miscela **MIX GSP B.TTE 10L** Gas **Miscele Certificate**

Certificato di analisi

Componenti	Richiesta	Valore certificato	Incertezza estesa
OSSIDO DI AZOTO	= 100,0 mg/nm ³	= 101,0 mg/nm ³	2,2 mg/nm ³
AZOTO	Resto	Resto	
Altre impurezze			
BIOSSIDO DI AZOTO	<=	2 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-GC2.2_134** Codice per preparazione **ISO 6142** Codice per analisi **ISO 6143**

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

Note

Analista **DI Mauro Antonino** Data analisi **30/08/2012**
Garanzia di stabilità fino al **28/02/2014**
Temperatura minima di utilizzo e stoccaggio **-20 °C** Pressione minima di utilizzo **10% Press. B.la**
Temperatura massima di utilizzo e stoccaggio **50 °C**
Capacità b.la (l) **10,0** Pressione b.la (bar abs) **150,00** Contenuto b.la. **1,50 m3**
Matricola **039981** Barcode **S5086924**

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

Ing. Giorgio Bissolotti

- segue -



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

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

09/12/2013

Spett.le

LASERLAB SRL SETTORE SME
Via Custoza 31
66100 CHIETI
CH

Indirizzo di consegna **Via Custoza 31 66100 CHIETI (CH)**
Certificato n. **32057 (173866 / 12806)**
Riferimento del cliente **546** Data ordine cliente **09/09/2013**
Tipo di miscela **MIX GSP B.TTE 10L** Gas **Miscela Certificate**

Composizione Certificata

Componenti	Richiesta	Valore certificato	Incertezza estesa
AZOTO	Resto	Resto	
BIOSSIDO DI AZOTO	= 300,0 mg/nm ³	= 324,0 mg/nm ³	6,7 mg/nm ³
Altre impurezze			
OSSIDO DI AZOTO	<=	2 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, biossido di azoto), 2.2 - SCHEDA CEFIC 20G1A**

Scheda di sicurezza n. **SI-GC2.2_143** Codice per preparazione **ISO 6142** Codice per analisi **ISO 6143**

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

Note

Analista **Merlini Elisabetta**

Data analisi **27/11/2013**

Garanzia di stabilità fino al **27/05/2015**

Temperatura minima di utilizzo e stoccaggio

-20 °C

Pressione minima di utilizzo

10% Press. B.la

Temperatura massima di utilizzo e stoccaggio

50 °C

Capacità b.la (l)

10,0

Pressione b.la (bar abs)

150,00

Contenuto b.la

1,50

m3

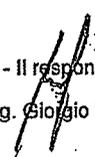
Matricola

241023

Barcode

S5127836

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

Ing.  Giorgio Bissolotti

- segue -



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

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

27/11/2013

Spett.le

LASERLAB SRL SETTORE SME

Via Custoza 31

66100 CHIETI

CH

Indirizzo di consegna

Via Custoza 31 66100 CHIETI (CH)

Certificato n.

30728 (173869 / 12810)

Riferimento del cliente

528

Data ordine cliente

28/08/2013

Tipo di miscela

MIX GSP B.LE RIC 20L

Gas

Miscele Certificate

Composizione Certificata

Componenti	Richiesta	Valore certificato	Incertezza estesa
OSSIDO DI CARBONIO	= 350,0 mg/nm ³	= 351,0 mg/nm ³	7,2 mg/nm ³
AZOTO	Resto	Resto	

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

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

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

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

Note

Analista Lorusso Andrea Data analisi 25/11/2013

Garanzia di stabilità fino al 25/11/2016

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

Temperatura massima di utilizzo e stoccaggio 50 °C

Capacità b.la (l) 20,0 Pressione b.la (bar abs) 150,0 Contenuto b.la. 3,00 m3

Matricola 012796 Barcode S5172574

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

Ing. Giorgio Bissolotti

- segue -



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

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

15/11/2012

Spett.le

LASERLAB SRL SETTORE SME

Via Custoza 31

66100 CHIETI

CH

Indirizzo di consegna

Via Custoza 31 66100 CHIETI (CH)

Certificato n.

20155 (163112 / 13002)

Riferimento del cliente

73

Data ordine cliente

02/11/2012

Tipo di miscela

MIX GSP B.LE RIC 20L

Gas

Miscela Certificate

Composizione Certificata

Componenti	Richiesta	Valore certificato	Incertezza estesa
AMMONIACA	= 60,0 ppmvol	= 66,9 ppmvol	1,5 ppmvol
AZOTO	Resto	Resto	

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

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

Scheda di sicurezza n. SI-GC2.2_70 Codice per preparazione ISO 6142 Codice per analisi ISO 6143

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

Note

Analista Tintori Maurizio

Data analisi 15/11/2012

Garanzia di stabilità fino al 15/05/2014

Temperatura minima di utilizzo e stoccaggio

-20 °C

Pressione minima di utilizzo

10% Press. B.la

Temperatura massima di utilizzo e stoccaggio

50 °C

Capacità b.la (l) 20,0

Pressione b.la (bar abs) 150,00

Contenuto b.la. 3,00

m3

Matricola 220494

Barcode

S5071335

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

Ing. Giorgio Bissolotti

- segue -



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

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

27/11/2013

Spett.le

LASERLAB SRL SETTORE SME

Via Custoza 31

66100 CHIETI

CH

Indirizzo di consegna **Via Custoza 31 66100 CHIETI (CH)**
Certificato n. **30724 (173869 / 12808)**
Riferimento del cliente **528** Data ordine cliente **28/08/2013**
Tipo di miscela **MIX GSP B.LE RIC 20L** Gas **Miscele Certificate**

Composizione Certificata

Componenti	Richiesta	Valore certificato	Incertezza estesa
AZOTO	Resto	Resto	
OSSIGENO	= 21,00 %vol	= 20,95 %vol	0,17 %vol

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

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

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

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

Note

Analista **Teo**

Data analisi **22/11/2013**

Garanzia di stabilità fino al **22/11/2018**

Temperatura minima di utilizzo e stoccaggio

-20 °C

Pressione minima di utilizzo

10% Press. B.la

Temperatura massima di utilizzo e stoccaggio

50 °C

Capacità b.la (l) **20,0**

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

Contenuto b.la. **3,00 m3**

Matricola **116317**

Barcode **S5172577**

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

Ing. **Giorgio Bissolotti**

- segue -



SAI GLOBAL
ISO 9001
n° SGQ 646



SAI GLOBAL
ISO 14001
n° AMB 208

TERMICA COLLEFERRO SPA

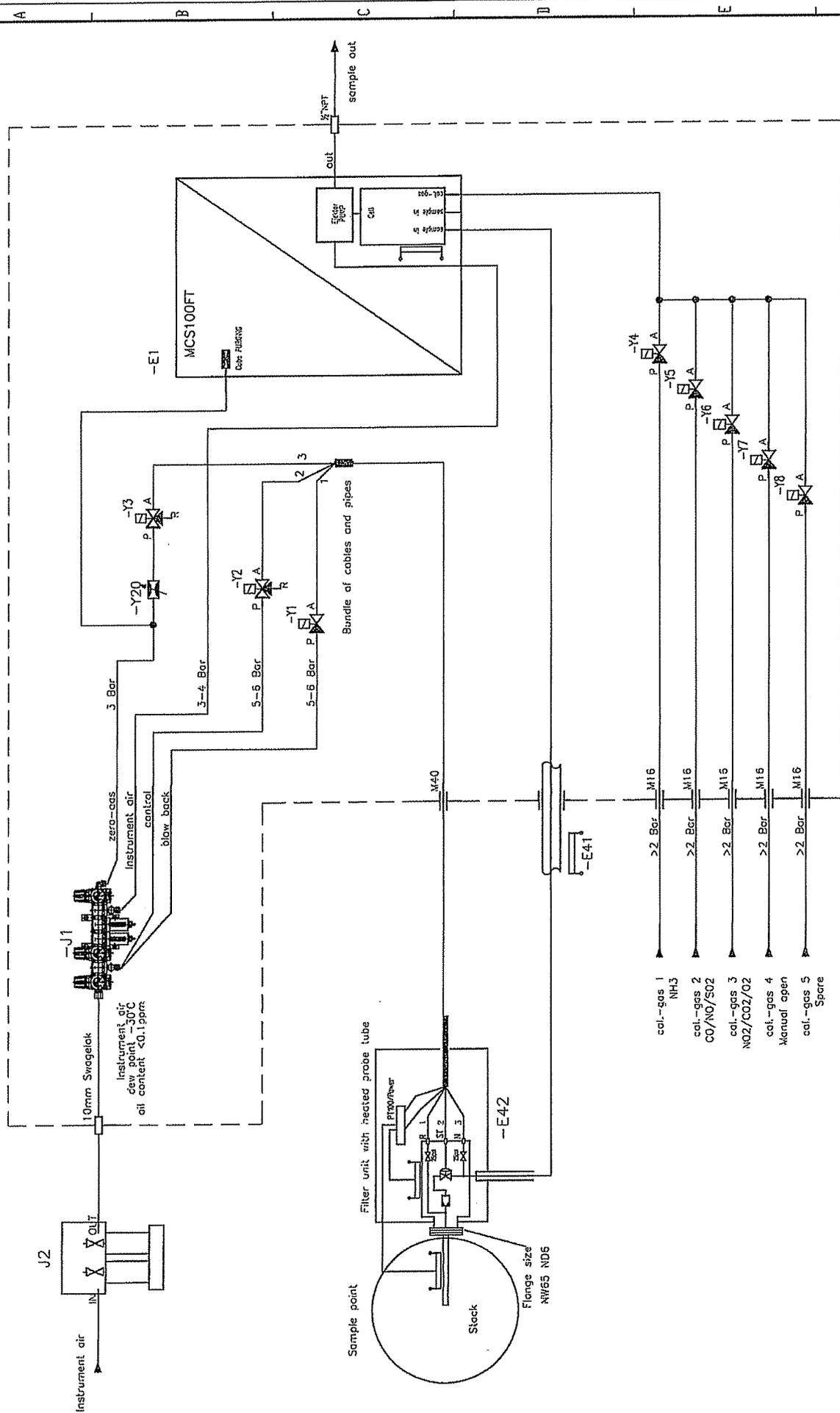
Via Ariana km 5,2
00034 Colferro (RM)

ALLEGATO 6

Certificati AMS: TÜV/QAL1 e schema P&I

Preliminary

Print date 26.04.11
 Copy or transmission only with our written grant (DIN 34)



- cal.-gas 1 NH3
- cal.-gas 2 CO/N₂/SO₂
- cal.-gas 3 NO₂/CO₂/O₂
- cal.-gas 4 Manual open
- cal.-gas 5 Spare

desc.	date	name	chkd.	norm.	date	name
	26.04.2011		Kroschewski			

SICK
 Sensor Intelligence.

SIEMENS
 SME TERMICA
 COLLEFFERO

Flow map
 MCS100 FT

Project
 SIEMENS SME TERMICA COLLEFFERO
 Job-no.
 5000-ARB744.01
 Drawing-no.
 ZTA-2746271-100

sheet 20
 of 38 sh.

sheet 11

sheet 30

CERTIFICATE

about Product Conformity (QAL1)

Number of Certificate: 0000025926_03

Certified AMS: MGS 100 FT for O₂, CO, SO₂, NO, NO₂, HCl, HF, CH₄, CO₂, H₂O,
N₂O, NH₃ and TOC

Manufacturer: SICK MAIHAK GmbH
Dr. Zimmermann Str. 18
88709 Meersburg
Germany

Test Institute: TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH

This is certifying that the AMS has been tested
and found to comply with:

DIN-EN 15267-1: 2009, EN 15267-2: 2009, EN 15267-3: 2007
and EN 14181: 2004

Certification is awarded in respect of the conditions stated in this certificate
(see also the following pages).

The present certificate replaces Certificate No. 0000025926_02 of 9 February 2011.



- EN 15267-3 tested
- QAL1 certified
- TÜV approved
- Annual inspection

Publication in the German Federal Gazette
(BAnz.) of 26 January 2011

The certificate is valid until:
11 February 2015.

Umweltbundesamt
Dessau, 19 August 2011

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Köln, 17 August 2011

i. A. Dr. Hans-Joachim Hummel

ppa. Dr. Peter Wilbring

www.umwelt-tuv.de / www.eco-tuv.com
teu@umwelt-tuv.de
Tel. +49 - 221 - 806 - 2275

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Am Grauen Stein
51105 Köln

Accreditation according to EN ISO/IEC 17025 and certified according to ISO 9001:2008.

Test report: 936/21214593/A of 01 October 2010
First certification: 12 February 2010
Run of validity until: 11 February 2015
Publication BAnz. 26 January 2011, No 14, page 294, chapter I No 3.1

Authorised application

The tested AMS is suitable for use at combustion plants according to EC directive 2001-80-EC, at waste incinerations plants according to EC directive 2000-76-EC and other plants requiring official permission. The tested measurement ranges have been chosen with respect to the wide application range of the AMS.

The suitability of the AMS for this application was assessed on basis of a laboratory test and three field tests (field test during the original approval test with a duration of more than one year at a municipal waste incinerator 1, a second field test during the first additional test of more than six months duration at a municipal waste incinerator 1 and a third field test of the second additional test of more than 6 months at a municipal waste incinerator 2) of MCS 100 FT.

The AMS is approved for the temperature range from +5 °C to +40 °C.

Any potential user should ensure, in consultation with the manufacturer that this AMS is suitable for the installation on which it will be installed.

Basis of the certification

This certification is based on:

- test report 936/21214593/A of TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH of 01 October 2010
- test reports
 - 936/21210511/A of 22 March 2010,
 - 936/21211742/A of 26 October 2009,
 - 936/21206925/A of 20 October 2008 of TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH
- suitability announced by the German Environmental Agency (UBA) as relevant body
- the ongoing surveillance of the product and the manufacturing process
- publication in the German Federal Gazette (BAnz. 26 January 2011, No 14, p. 294, chapter I No 3.1: UBA publication from 10 January 2011)
- publication in the German Federal Gazette (BAnz. 29 July 2011, No 113, p. 2725, chapter III, notification 18, UBA publication of 15 July 2011)

AMS name:

MCS 100 FT for O₂, CO, SO₂, NO, NO₂, HCl, HF, CH₄, CO₂, H₂O, N₂O, NH₃ and TOC

Manufacturer:

SICK MAIHAK GmbH, Meersburg

Suitability:

For measurements at plants requiring official permission (i. e. plants in 2000-76-EC, waste incineration directive and 2001-80-EC, large combustion plants directive)

Measuring ranges during the suitability test:

Component	Certification-range	Supplementary measurement ranges			Unit
		Range 1	Range 2	Range 3	
O ₂	0 - 21	-	-	-	Vol.-%
CO	0 - 75	0 - 300	0 - 1500	-	mg/m ³
SO ₂	0 - 75	0 - 300	0 - 1500	-	mg/m ³
NO	0 - 200	0 - 400	0 - 2000	-	mg/m ³
NO ₂	0 - 100	-	0 - 500	-	mg/m ³
HCl	0 - 15	0 - 90	0 - 150	-	mg/m ³
HF	0 - 3	0 - 10	-	-	mg/m ³
CH ₄	0 - 50	-	0 - 150	-	mg/m ³
CO ₂	0 - 25	-	-	-	Vol.-%
H ₂ O	0 - 40	-	-	-	Vol.-%
N ₂ O	0 - 50	-	0 - 500	-	mg/m ³
NH ₃	0 - 10	0 - 50	-	-	mg/m ³
TOC	0 - 15	0 - 50	0 - 150	0 - 500	mg/m ³

Software versions:

MCS 100 FT Firmware 9114688_TJ59
SCU Installationspaket 9125028_T825

Restrictions:

None

Remarks:

1. The measuring system MCS 100 FT displays its measuring values related to dry gas under normal conditions.
2. The maintenance interval amounts to four weeks, if the components O₂ is integrated, if the component TOC is integrated the maintenance interval amounts to two months, if the components CO₂, HF and NH₃ are integrated the maintenance interval amounts to three months, otherwise it is six months.
3. For the components NO₂ and HCl the requirements for the correlation coefficient R² according to DIN EN 15267-3 have not been fulfilled at the suitability test procedure.

4. For the components CO and HF the requirements for the total uncertainty according to DIN EN 15267-3 have not been fulfilled at the suitability test procedure.
5. For the span check (QAL3) of the components CO, SO₂, NO, HCl, CH₄, N₂O, H₂O, CO₂, HF and NH₃ instead of test gases the automatic internal adjustment unit can be used.
6. Supplementary test (extension of the maintenance interval for the components NH₃ and TOC and supplementary range 0 – 50 mg/m³ for NH₃) to the announcement of the German Federal Environmental Agency dated 12 July 2010 (BAnz. p. 2597, chapter I, No. 1.2)

Test report:

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln
Report-No: 936/21214593/A of 01 October 2010

18 notification on announcements of the Federal Environment Agency of 10 January 2011 (BAnz. p. 294, chapter I No 3.1 and chapter IV 30 notification).

The current software version of the AMS MCS 100 FT of SICK MAIHAK GmbH are:

MCS 100 FT: 9114688 UG07

SCU: 9125028 UP50

FID: 9140300

Statement of TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH of 30 March 2011

Certified product

This certificate applies to automatic measurement systems confirming to the following description:

MCS 100 FT is a multi component analyser system. The gas to be measured is taken by means of a sample gas probe from the flue gas. To provide the analyser system with the sample gas from the probe a heated sample gas line is used. A Fourier transform infrared-spectrometer (FTIR-spectrometer) serves for the spectral analysis of the gas concentrations.

The sample gas is delivered by an ejector pump. The sample gas probe offers in its standard configuration the functions as automatic zero gas provision, automatic back-flush with zero adjustment and filter cleaning. The system has an independent temperature control system for all heated parts in order to prevent any condensation of flue gas within the system.

The control and evaluation system SCU (System Control Unit) is designed and adjusted to satisfy the requirements of emission control purposes as well as the requests of process measurement technology and offers standard interfaces as CAN-Bus and Field-BUS systems, as well as ModBus or ProfiBus. An Ethernet interface for the remote control of the entire measuring system facilitates the data transfer via internal and external TCP/IP networks. In this way also remote control and remote service of the measuring system are possible using the software package SOPAS ET.

The tested AMS consists of the following single components:

- heated sampling probe (SFU-BF SPB) with heated filter (2 µm sintered metal special alloy), test gas port and back-flush possibility
- heated sample gas line (185 °C, PTFE Ø_i = 4mm, length during the approval testing procedure: 36 m)
- analyser cabinet MCS 100 FT containing interface modules, heated measuring cell FTIR-analyser (Interferometer), electronics unit and the SCU control unit
- integrated oxygen measuring device using the zirconium-dioxide principle
- integrated TOC measurement with flame ionisation detector

- software versions: MCS 100 FT: 9114688_UG07
SCU: 9125028_UP50
FID: 9140300

General notes

This certificate is based upon the equipment tested. The manufacturer is responsible for a long-lasting compliance of the ongoing production process with the requirements of EN 15267. The manufacturer is obliged to maintain a certified quality management system to control the production of the certified product. Both product and quality management system shall be subject to regular surveillance.

If a product of the current production does not conform to the certified product, TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH must be notified at the given address on page 1.

The certification mark with the product specific ID-Number which may be applied to the product or used in promotion material of the certified product is presented on page 1 of this certificate.

This document as well as the certification mark remain property of TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH. Upon revocation of the announcement the certificate loses validity. After expiration of the validity of the certificate or on request of the TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH this document shall be returned and the certification mark shall longer be used.

The current version of this certificate and its validity is also listed at the Internet Address: qal1.de.

Certification of MCS 100 FT for O₂, CO, SO₂, NO, NO₂, HCl, HF, CH₄, CO₂, H₂O, N₂O, NH₃ and TOC is based on the documents listed below and the regular, continuous monitoring of the Quality Management System of the manufacturer:

First suitability test

Test report: 936/21206925/A of 20 October 2008
without O₂, NH₃ and TOC
TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln
Publication: BAnz. 11 March 2009, No 38, p. 901, chapter I No 2.2:
Announcement by UBA from 19 February 2009.

Initial certification according to EN 15267

Certificate No 0000025926 of: 15 March 2010
Validity of the certificate until: 11 February 2015
Test report: 936/21211742/A of 26 October 2009,
TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln
Publication: BAnz. 12 February 2010, No 24, p. 553, chapter I No 1.3:
Announcement by UBA from 25 January 2010.

Supplementary testing according to EN 15267

Certificate No 0000025926_01 of: 02 August 2010
Validity of the certificate until: 11 February 2015
Test report: 936/21210511/A of 22 March 2010,
Extension about Components NH₃ and TOC
TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln
Publication: BAnz. 28 July 2010, No 111, p. 2597, chapter I No 1.2:
Announcement by UBA from 12 July 2010.

Supplementary testing according to EN 15267

Certificate No 0000025926_02 of: 09 February 2011
Validity of the certificate until: 11 February 2015
Test report: 936/21214593/A of 01 October 2010,
Maintenance interval extension for the components NH₃ and TOC
and supplementary range 0 – 50 mg/m³ for NH₃
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln
Publication: BAnz. 26 January 2011, No 14, p. 294, chapter I No 3.1:
Announcement by UBA from 10 January 2011.

Notification according to EN 15267

Certificate No 0000025926_03 of: 19 August 2011
Validity of the certificate until: 11 February 2015
Statement of TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH from 30 March 2011 (new Software)
Publication: BAnz. 29 July 2011, No 113, p. 2725, chapter III notification 18:
Announcement by UBA from 15 July 2011.

Calculation of overall uncertainty for QAL1 in EN 14181 and EN 15267-3

Manufacturer data

Manufacturer	SICK MAIHAK GmbH
Name of measuring system	MCS 100 FT
Serial Number	TUEV 1, TUEV 2, TUEV 3, TUEV 4
Measuring Principle	ZrO ₂

TÜV Data

Approval Report 936/21211742A / 2009-10-26

Editor

Röllig

Date

2009-10-26

Measurement Component

Certificated range O₂ 21 Vol.-%

Evaluation of the cross sensitivity (CS)

Sum of positive CS at zero point	0.00 Vol.-%
Sum of negative CS at zero point	0.00 Vol.-%
Sum of positive CS at reference point	0.00 Vol.-%
Sum of negative CS at reference point	0.00 Vol.-%
Maximum sum of cross sensitivities	0.00 Vol.-%
Uncertainty of cross sensitivity	0.00 Vol.-%

Calculation of the combined standard uncertainty

Test Value	u	u ²
Standard deviation from paired measurements under field conditions *	u _D 0.092 Vol.-%	0.008 (Vol.-%) ²
Lack of fit	u _{lof} -0.081 Vol.-%	0.007 (Vol.-%) ²
Zero drift from field test	u _{d,z} 0.104 Vol.-%	0.011 (Vol.-%) ²
Span drift from field test	u _{d,s} -0.116 Vol.-%	0.013 (Vol.-%) ²
Influence of ambient temperature at span	u _t 0.129 Vol.-%	0.017 (Vol.-%) ²
Influence of supply voltage	u _v 0.054 Vol.-%	0.003 (Vol.-%) ²
Cross sensitivity (interference)	u _i 0.000 Vol.-%	0.000 (Vol.-%) ²
Influence of sample gas flow	u _p -0.015 Vol.-%	0.000 (Vol.-%) ²
Uncertainty of reference material at 70% of certification range	u _m 0.170 Vol.-%	0.029 (Vol.-%) ²

* The bigger value of: "Repeatability standard deviation at span" or "Standard deviation from paired measurements under field conditions"

Combined standard uncertainty (u _c)	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	0.30 Vol.-%
Total expanded uncertainty	$U = u_c * k = u_c * 1.96$	0.58 Vol.-%

Relative total expanded uncertainty	U in % of the range 21 Vol.-%	2.8
Requirement of 2000/76/EC and 2001/80/EC**	U in % of the range 21 Vol.-%	10.0
Requirement of EN 15267-3	U in % of the range 21 Vol.-%	7.5

** For this component no requirements in the EC-directives 2001/80/EC und 2000/76/EC are given.
The chosen value is recommended by the certification body.

Calculation of overall uncertainty for QAL1 in EN 14181 and EN 15267-3

Manufacturer data

Manufacturer	Sick Maihak GmbH
Name of measuring system	MCS 100 FT
Serial Number	TUEV 1, TUEV 2, TUEV 3, TUEV 4
Measuring Principle	FTIR

TÜV Data

Approval Report	936/21206925A / 2008-10-20
-----------------	----------------------------

Editor

C. Landgraf

Date

2009-10-26

Measurement Component

CO

Certificated range

75 mg/m³

Evaluation of the cross sensitivity (CS)

Sum of positive CS at zero point	1.20 mg/m ³
Sum of negative CS at zero point	-1.35 mg/m ³
Sum of positive CS at reference point	1.28 mg/m ³
Sum of negative CS at reference point	-2.63 mg/m ³
Maximum sum of cross sensitivities	-2.63 mg/m ³
Uncertainty of cross sensitivity	-1.52 mg/m ³

Calculation of the combined standard uncertainty

Test Value

	u	u ²
Standard deviation from paired measurements under field conditions *	U _D 0.690 mg/m ³	0.476 (mg/m ³) ²
Lack of fit	U _{lof} -0.740 mg/m ³	0.548 (mg/m ³) ²
Zero drift from field test	U _{d,z} -0.780 mg/m ³	0.608 (mg/m ³) ²
Span drift from field test	U _{d,s} 0.300 mg/m ³	0.090 (mg/m ³) ²
Influence of ambient temperature at span	U _t -0.740 mg/m ³	0.548 (mg/m ³) ²
Influence of supply voltage	U _v 0.130 mg/m ³	0.017 (mg/m ³) ²
Cross sensitivity (interference)	U _i -1.518 mg/m ³	2.306 (mg/m ³) ²
Influence of sample gas flow	U _p 0.000 mg/m ³	0.000 (mg/m ³) ²
Uncertainty of reference material at 70% of certification range	U _{rm} 0.606 mg/m ³	0.368 (mg/m ³) ²

* The bigger value of: "Repeatability standard deviation at span" or "Standard deviation from paired measurements under field conditions"

Combined standard uncertainty (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,i})^2} \quad 2.23 \text{ mg/m}^3$$

Total expanded uncertainty

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1.96 \quad 4.37 \text{ mg/m}^3$$

Relative total expanded uncertainty

U in % of the ELV 50 mg/m³ 8.7

Requirement of 2000/76/EC and 2001/80/EC

U in % of the ELV 50 mg/m³ 10.0

Requirement of EN 15267-3

U in % of the ELV 50 mg/m³ 7.5

Calculation of overall uncertainty for QAL1 in EN 14181 and EN 15267-3

Manufacturer data

Manufacturer	Sick Mahak GmbH
Name of measuring system	MCS 100 FT
Serial Number	TUEV 1, TUEV 2, TUEV 3, TUEV 4
Measuring Principle	FTIR

TÜV Data

Approval Report 936/21206925A / 2008-10-20

Editor C. Landgraf
Date 2009-10-26

Measurement Component

Certificated range SO₂ 75 mg/m³

Evaluation of the cross sensitivity (CS)

Sum of positive CS at zero point	2.03 mg/m ³
Sum of negative CS at zero point	0.38 mg/m ³
Sum of positive CS at reference point	3.00 mg/m ³
Sum of negative CS at reference point	-0.60 mg/m ³
Maximum sum of cross sensitivities	3.00 mg/m ³
Uncertainty of cross sensitivity	1.73 mg/m ³

Calculation of the combined standard uncertainty

Test Value	u	u ²
Standard deviation from paired measurements under field conditions *	u _D 0.250 mg/m ³	0.063 (mg/m ³) ²
Lack of fit	u _{lof} -0.430 mg/m ³	0.185 (mg/m ³) ²
Zero drift from field test	u _{d,z} 1.340 mg/m ³	1.796 (mg/m ³) ²
Span drift from field test	u _{d,s} -1.080 mg/m ³	1.166 (mg/m ³) ²
Influence of ambient temperature at span	u _t -0.650 mg/m ³	0.423 (mg/m ³) ²
Influence of supply voltage	u _v -0.350 mg/m ³	0.123 (mg/m ³) ²
Cross sensitivity (interference)	u _i 1.732 mg/m ³	3.000 (mg/m ³) ²
Influence of sample gas flow	u _p 0.000 mg/m ³	0.000 (mg/m ³) ²
Uncertainty of reference material at 70% of certification range	u _{rm} 0.606 mg/m ³	0.368 (mg/m ³) ²

* The bigger value of: "Repeatability standard deviation at span" or "Standard deviation from paired measurements under field conditions"

Combined standard uncertainty (u _c)	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	2.67 mg/m ³
Total expanded uncertainty	$U = u_c * k = u_c * 1.96$	5.23 mg/m ³

Relative total expanded uncertainty	U in % of the ELV 50 mg/m ³	10.5
Requirement of 2000/76/EC and 2001/80/EC	U in % of the ELV 50 mg/m ³	20.0
Requirement of EN 15267-3	U in % of the ELV 50 mg/m ³	15.0

Calculation of overall uncertainty for QAL1 in EN 14181 and EN 15267-3

Manufacturer data

Manufacturer	Sick Maihak GmbH
Name of measuring system	MCS 100 FT
Serial Number	TUEV 1, TUEV 2, TUEV 3, TUEV 4
Measuring Principle	FTIR

TÜV Data

Approval Report 936/21206925A / 2008-10-20

Editor

C. Landgraf
2009-10-26

Date

Measurement Component

NO

Certificated range

200 mg/m³

Evaluation of the cross sensitivity (CS)

Sum of positive CS at zero point	1.40 mg/m ³
Sum of negative CS at zero point	-5.20 mg/m ³
Sum of positive CS at reference point	6.80 mg/m ³
Sum of negative CS at reference point	-4.80 mg/m ³
Maximum sum of cross sensitivities	6.80 mg/m ³
Uncertainty of cross sensitivity	3.93 mg/m ³

Calculation of the combined standard uncertainty

Test Value

	u	u ²
Repeatability standard deviation at set point *	u _r 0.780 mg/m ³	0.608 (mg/m ³) ²
Lack of fit	u _{lof} 0.810 mg/m ³	0.656 (mg/m ³) ²
Zero drift from field test	u _{d,z} 2.080 mg/m ³	4.326 (mg/m ³) ²
Span drift from field test	u _{d,s} -3.460 mg/m ³	11.972 (mg/m ³) ²
Influence of ambient temperature at span	u _t -1.730 mg/m ³	2.993 (mg/m ³) ²
Influence of supply voltage	u _v -0.920 mg/m ³	0.846 (mg/m ³) ²
Cross sensitivity (interference)	u _i 3.926 mg/m ³	15.413 (mg/m ³) ²
Influence of sample gas flow	u _p 0.000 mg/m ³	0.000 (mg/m ³) ²
Uncertainty of reference material at 70% of certification range	u _{rm} 1.617 mg/m ³	2.613 (mg/m ³) ²

* The bigger value of: "Repeatability standard deviation at span" or
"Standard deviation from paired measurements under field conditions"

Combined standard uncertainty (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} = 6.28 \text{ mg/m}^3$$

Total expanded uncertainty

$$U = u_c * k = u_c * 1,96 = 12.31 \text{ mg/m}^3$$

Relative total expanded uncertainty

U in % of the ELV 130 mg/m³ 9.5

Requirement of 2000/76/EC and 2001/80/EC

U in % of the ELV 130 mg/m³ 20.0

Requirement of EN 15267-3

U in % of the ELV 130 mg/m³ 15.0

Calculation of overall uncertainty for QAL1 in EN 14181 and EN 15267-3

Manufacturer data

Manufacturer	Sick Mahak GmbH
Name of measuring system	MCS 100 FT
Serial Number	TUEV 1, TUEV 2, TUEV 3, TUEV 4
Measuring Principle	FTIR

TÜV Data

Approval Report 936/21206925A / 2008-10-20

Editor

C. Landgraf

Date

2009-10-26

Measurement Component

NO₂

Certificated range

100 mg/m³

Evaluation of the cross sensitivity (CS)

Sum of positive CS at zero point	4.00 mg/m ³
Sum of negative CS at zero point	-2.40 mg/m ³
Sum of positive CS at reference point	4.00 mg/m ³
Sum of negative CS at reference point	-3.60 mg/m ³
Maximum sum of cross sensitivities	4.00 mg/m ³
Uncertainty of cross sensitivity	2.31 mg/m ³

Calculation of the combined standard uncertainty

Test Value	u	u ²
Standard deviation from paired measurements under field conditions *	u _D 1.740 mg/m ³	3.028 (mg/m ³) ²
Lack of fit	u _{lof} -0.810 mg/m ³	0.656 (mg/m ³) ²
Zero drift from field test	u _{d,z} 1.500 mg/m ³	2.250 (mg/m ³) ²
Span drift from field test	u _{d,s} -1.330 mg/m ³	1.769 (mg/m ³) ²
Influence of ambient temperature at span	u _t 0.750 mg/m ³	0.563 (mg/m ³) ²
Influence of supply voltage	u _v -0.350 mg/m ³	0.123 (mg/m ³) ²
Cross sensitivity (interference)	u _i 2.309 mg/m ³	5.333 (mg/m ³) ²
Influence of sample gas flow	u _p 0.000 mg/m ³	0.000 (mg/m ³) ²
Uncertainty of reference material at 70% of certification range	u _m 0.808 mg/m ³	0.653 (mg/m ³) ²

* The bigger value of: "Repeatability standard deviation at span" or "Standard deviation from paired measurements under field conditions"

Combined standard uncertainty (u _c)	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,i})^2}$	3.79 mg/m ³
Total expanded uncertainty	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	7.43 mg/m ³

Relative total expanded uncertainty	U in % of the ELV 70 mg/m ³	10.6
Requirement of 2000/76/EC and 2001/80/EC	U in % of the ELV 70 mg/m ³	20.0
Requirement of EN 15267-3	U in % of the ELV 70 mg/m ³	15.0