

# Rapporto Conclusivo della Attività di Controllo Ordinario – Anno 2018

ATTIVITÀ ISPETTIVA AI SENSI DEL D.LGS. n.152/2006 e s.m.i.  
(art.29-decies)

Stabilimento

**Acciaieria Arvedi S.p.A.**

**Trieste**

Decreto AIA n. 96 dd. 27/01/2016



## Allegato 3

**Comunicazione Acciaieria Arvedi dd. 21/12/2018 su Non  
Conformità SME**

**1/03/2019**

**Acciaieria Arvedi S.p.A.**

Sede Legale:  
Viale Enrico Forlanini, 23  
20134 Milano

Sede Amministrativa e Stabilimenti:  
Via Acquaviva, 18  
26100 Cremona – Italia  
Tel. +39 0372 4781  
Fax +39 0372 478259  
e-mail: info@ast.arvedi.it

Via di Servola 1  
34145 Trieste – Italia  
Tel. +39 040 89891  
Fax +39 040 8989401

Cap.Soc. € 112.900.000  
Interamente versato

Part.IVA IT 11852670154  
Cod.fisc. 00910070192  
Reg.Imp.MI 00910070192  
REA MI 1497770

www.arvedi.it

**AcciaieriaArvedi**

DIR/AA/150-18/VD

Spett.le **ARPA FVG**  
Direzione tecnico scientifica  
PEC: arpa@certregione.fvg.it

Trieste, 21 dicembre 2018

**Oggetto:** Decreto AIA n. 96/2016. Verbale ARPA di verifica ispettiva AIA del 20/12/2018.  
Trasmissione documentazione richiesta.

Con riferimento all'oggetto, in merito alle richieste formulate nel verbale inerenti il Rapporto ARPA del 14/06/2018, relativamente alla *"NON CONFORMITÀ N°4 – mancata assicurazione della qualità dei sistemi di misurazione in continuo delle emissioni SME - ottemperanza alla norma UNI EN 14181:2015- (par. 4.3)"*, si trasmettono in allegato i seguenti documenti:

- Procedura operativa SME SGA PO 02-06 \_ Calibrazione e manutenzione strumentale, rev. 3 del 31/01/2017;
- Procedura operativa SME SGA PO 02-08 \_ Azioni e comportamenti in caso di superamenti dei limiti di emissione e/o anomalie SME, rev. 3 del 31/01/2017;
- Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni in atmosfera\_ EMISSIONE E1, rev. 4 del 03/12/2018;
- Relazione N. 180/18/ECO Parametro Polveri, della Ecosanitas srl del settembre 2018, relativa alla funzione di taratura QAL2 (UNI EN 14181:2015) per il punto di emissione E1.

La curva di taratura di cui sopra (polveri camino E1) è stata implementata nel sistema SME il 12/09/2018.

Per quanto riguarda la ripetizione delle curve di taratura QAL2 per NOx e SO2 al camino E1, NOx e COT al camino E4 e per NOx al camino E5 (per la quale attività è già stato emesso ordine di acquisto alla ditta Ecosanitas srl n. 4500019807), si comunica che esse saranno effettuate dopo l'implementazione nel software SME degli "stati di impianto" che caratterizzano il funzionamento dell'impianto produttivo. Le condizioni operative che definiscono gli "stati di impianto" devono essere preventivamente concordate e approvate dall'organo tecnico competente in materia di SME dell'Arpa FVG; la scrivente si impegna a inoltrare ad Arpa FVG entro il 31/01/2019 la proposta tecnica di definizione e gestione degli "stati di impianto".

Per quanto riguarda i misuratori di pressione, si conferma che ad oggi è installato un trasmettitore di pressione assoluta YOKOGAWA al camino E1 e che lo strumento registra valori pari a 998 mbar. Al riguardo si fa presente che il coefficiente di normalizzazione in pressione (Cp) risulta essere pari a 1,015 e quindi del tutto influente sulla misura dei parametri monitorati.

Distinti saluti.

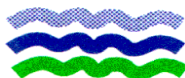
Acciaieria Arvedi S.p.A.  
Il Direttore dello stabilimento di Trieste  
(Ing. Vincenzo Dimastromatteo)

Allegati: c.s.



# **ECOSANITAS S.r.l.**

Traversa di via Martiri della Libertà, 13  
25030 Roncadelle (BS)



**Assicurazione di Qualità dei sistemi di misurazione automatica  
delle emissioni secondo il protocollo  
QAL2(UNI EN 14181:2015)**



**ACCIAIERIA ARVEDI S.p.A.**

**Stabilimento di Trieste (TS)**

**E1 - Riscaldamento batterie forni cokeria**

**RELAZIONE N. 180/18/ECO**

**Parametro Polveri**

## ***INDICE***

<i>1. INTRODUZIONE.....</i>	<i>3</i>
<i>2. RIFERIMENTI NORMATIVI.....</i>	<i>4</i>
<i>3. VERIFICHE DELLO SME.....</i>	<i>5</i>
<i>4. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO.....</i>	<i>6</i>
<i>5. DESCRIZIONE DELL' AMS.....</i>	<i>10</i>
<i>6. DESCRIZIONE DELLA STRUMENTAZIONE PER SRM.....</i>	<i>14</i>
<i>7. ATTUAZIONE DEL PROTOCOLLO QAL2 .....</i>	<i>19</i>
<i>8. "LAR" PARAMETRO OSSIGENO (O<sub>2</sub>).....</i>	<i>24</i>
<i>9. PROGRAMMA CRONOLOGICO DELLE PROVE EFFETTUATE.....</i>	<i>25</i>
<i>10. CONDIZIONI DI MARCIA IMPLANTISTICA REGistrate .....</i>	<i>26</i>
<i>11. ESPOSIZIONE E VALUTAZIONI DEI RISULTATI.....</i>	<i>27</i>
<i>ALLEGATI.....</i>	<i>28</i>



## 1. INTRODUZIONE

Per gli analizzatori in continuo alle emissioni atmosferiche, così come previsto espressamente dall'autorizzazione all'esercizio, devono essere garantiti:

- un'elevata affidabilità dei dati;
- un'elevata disponibilità dei dati;
- una copertura pressoché totale delle misure rispetto al tempo di funzionamento dell'impianto, attraverso anche misure alternative di tipo manuale là dove vi sia indisponibilità degli analizzatori in continuo.

Le procedure per la gestione dei valori forniti dallo SME tengono conto di:

1. valutazione completa del sistema SME e verifica della rappresentatività del punto di prelievo all'installazione ogni 5 anni o dopo modifica sostanziale dell'assetto impiantistico e strumentale (QAL2)
2. verifiche periodiche di funzionamento a carico dell'esercente tramite carte della qualità per valutare il corretto funzionamento strumentale riguardo a precisione e deriva (QAL3)
3. verifiche di mantenimento delle prestazioni ogni 12 mesi (AST).

Nei giorni 07-08-09-10/08/2018 Agosto 2018 il laboratorio Ecosanitas ha effettuato il test di verifica QAL2 di assicurazione Qualità per il sistema di monitoraggio in continuo alle emissioni del camino E1 - Riscaldamento batterie forni cokeria.

In data 07 Agosto 2018 si è proceduto ad eseguire delle prove preliminari per la verifica della funzionalità del AMS e delle modalità di campionamento, nei giorni compresi dal 08 al 10 Agosto 2018 sono state acquisite le misure in parallelo tra i sistemi SRM e AMS; alle attività di misura hanno presenziato tecnici di ARPAL, che al termine dei sopralluoghi hanno predisposto i verbali che si riportano in allegato alla presente (rif. Allegato VII).

La presente relazione riporta il dettaglio degli esiti di tali prove.

## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI

- Parte Quinta del D.lgs. n. 152/06: “Norme in materia di tutela dell’aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera” ed in particolare l’Allegato VI “Criteri per la valutazione della conformità dei valori limite misurati ai valori di emissione”
- D.lgs. n. 133/05: “Attuazione della direttiva 2000/76/CE, in materia di incenerimento dei rifiuti”
- Decreto Ministeriale del 21/12/1995 “Disciplina dei metodi di controllo delle emissioni in atmosfera degli impianti Industriali”
- UNI EN 14181:2015 “Quality assurance of automated measuring systems”
- UNI EN 15267-1:2009 “Qualità dell’aria - Certificazione dei sistemi di misurazione automatici - Parte 1: Principi generali”
- UNI EN 15267-2 :2009 “Qualità dell’aria - Certificazione dei sistemi di misurazione automatici - Parte 2: Valutazione iniziale del sistema di gestione per la qualità del fabbricante di AMS e sorveglianza post certificazione del processo di fabbricazione”
- UNI EN 15267-3:2008 “Qualità dell’aria - Certificazione dei sistemi di misurazione automatici - Parte 3: Criteri di prestazione e procedimenti di prova per sistemi di misurazione automatici per monitorare le emissioni da sorgenti fisse”
- UNI EN 15267-4:2017 “Qualità dell’aria – Certificazione di sistemi di misurazione automatici – Parte 4: Criteri di prestazione e procedure di prova per sistemi di misurazione automatici per misurazioni periodiche di emissioni da sorgente fissa
- Direttiva 2001/80/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2001 concernente la limitazione delle emissioni nell’atmosfera di taluni inquinanti originati dai grandi impianti di combustione
- Direttiva 2000/76/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 4 dicembre 2000 sull’incenerimento dei rifiuti
- Il D.M. 31.01.05 per gli impianti IPPC (riporta alcuni parametri caratteristici per la scelta degli strumenti)
- Linee Guida ISPRA n. 87/2013 “Guida tecnica per i gestori dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni in atmosfera (SME)” e ISPRA prot.n. 9611 del 28/02/2013 “ Definizione di modalità per l’attuazione dei piani di monitoraggio e controllo (PMC)”

Le normative hanno stabilito che i valori degli intervalli di confidenza al 95 % di un singolo risultato di misurazione determinati ai valori limite giornalieri di emissione non devono superare le seguenti percentuali dei valori limite di emissione:

Parametro	d.lgs. 133/05 All.I, paragrafo C Direttiva 2000/76/CE All. III	Direttiva 2001/80/CE All. VIII	d.lgs. 152/06 All.II (alla Parte V), Sezione 8, Parte II
Polveri Totali	30%	30%	30%

(\*) come modificato dall’art. 28 comma 11 del D.lgs n°46 del 04/03/2014

### 3. VERIFICHE DELLO SME

Le verifiche sugli analizzatori installati ai camini nell'ambito del Sistema di Monitoraggio in continuo alle Emissioni (SME) sono di vario tipo come indicato sotto:

<b>Tipo</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Riferimento</b>
QAL1	Verifica dell'adeguatezza della strumentazione agli scopi che ci si è prefissi a monte dell'installazione dello SME attraverso la determinazione delle caratteristiche di misura degli strumenti ed il calcolo dell'incertezza	UNI EN ISO 14956:2004 – UNI EN 15267-2:2009
QAL2	Taratura dell'AMS e determinazione della variabilità dei valori misurati	UNI EN 14181:2015
QAL3	Procedura utilizzata per mantenere la qualità delle misure dello SME durante il suo normale funzionamento, verificando che le derive di zero e span sono in linea con quelle determinate durante la procedura QAL1.	UNI EN 14181:2015
AST	Test di sorveglianza annuale (Annual Surveillance Test), ha lo scopo di verificare le prestazioni e il funzionamento dello SME di valutare la variabilità e la validità della taratura dello SME	UNI EN 14181:2015
I <sub>AR</sub>	Controllo della Linearità della risposta degli analizzatori sull'intero campo di misura	Allegato VI alla Parte V del D.Lgs. 152/2006
Test di linearità	Verifica della linearità attraverso 5 livelli di concentrazione	Allegato VI alla Parte V del D.Lgs. 152/2006 UNI EN 14181:2015

Si evidenzia che la norma UNI EN 14181:2015 tratta solo la parte di misura del parametro e non tratta il sistema di registrazione.

I soggetti coinvolti sono:

- nel protocollo QAL1 il costruttore esegue il test al fine di valutare l'idoneità della strumentazione AMS, applicando la norma UNI EN ISO 14956;
- nel protocollo QAL2 intervengono laboratori che abbiano un sistema di qualità accreditato secondo la norma EN ISO/IEC 17025;
- nel protocollo QAL3, le operazioni vengono effettuate direttamente dai gestori degli impianti in cui sono installati i sistemi AMS;
- nel protocollo AST le misure vengono eseguite dai laboratori di prova che abbiano un sistema di qualità accreditato secondo la norma EN ISO/IEC 17025.

#### 4. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

Il complesso industriale a ciclo integrale si compone di due distinti settori strettamente integrati e interdipendenti: la siderurgia e il terminale logistico.

Il comparto siderurgico a ciclo integrale è costituito principalmente

- dalla cokeria
- dall'impianto di agglomerazione
- da due altiforni (uno solo in funzione)
- dalla macchina a colare.

Nell'assetto impiantistico di Servola, il complesso cokeria è costituito da due batterie, delle quali la prima (Batteria B) include 37 forni e la seconda (Batteria A) include 29 forni.

Le batterie sono dotate di un impianto costituito da 66 eiettori, installati uno per ogni colonna di sviluppo delle celle di distillazione, che durante il caricamento hanno lo scopo di creare nel forno una depressione in grado di aspirare i gas e le polveri convogliandoli nel barileto.

La quantità di carbon fossile caricata in ogni cella è di circa 15/16 tonnellate, con una cadenza di circa 15 minuti, da cui si ottengono circa 11,5 tonnellate di coke per un totale medio di 96 sfornamenti/giorno di potenzialità.

I gas di combustione sono emessi in atmosfera al camino (E1) dopo aver ceduto parte del loro calore nel preriscaldamento dell'aria di combustione, in uno scambiatore a tubi di fumo. Al termine del ciclo di distillazione, il carbon fossile, trasformato in coke metallurgico, viene estratto, ancora incandescente, dai forni con un'operazione che viene svolta ogni 15 minuti circa e della durata di circa due minuti, eseguita tramite una macchina sfornatrice, posizionata lato mare, ed una macchina guida coke, posizionata lato monte. Nella tabella successiva si riportano i dati forniti dall'azienda:

Sigla Camino	Provenienza Emissione	Altezza (m)	Sezione condotto (m2)	Portata aeriforme (Nmc/h)	Durata media annua	Impianto abbattimento
E1	M2 Riscaldamento batterie forni coke	85,00	9,50	110.000	20,1 h/gg 365 gg/anno	Non presente

Ai sensi dell'AIA - **Decreto n. 96/AMB del 27/01/2016** e s.m.i. rilasciato dalla Regione FVG, l'emissione è soggetta ai seguenti limiti autorizzativi (ELV):

Parametro misurato	Unità di misura	Limite autorizzativo come media oraria	Intervallo di fiducia al 95%
Polveri (*)	mg/Nm <sup>3</sup>	20	30

(\*) Limite riferito al gas secco e ad un tenore di Ossigeno pari a 5%

Le caratteristiche punto di emissione sono riportate nell'Allegato I alla presente relazione.

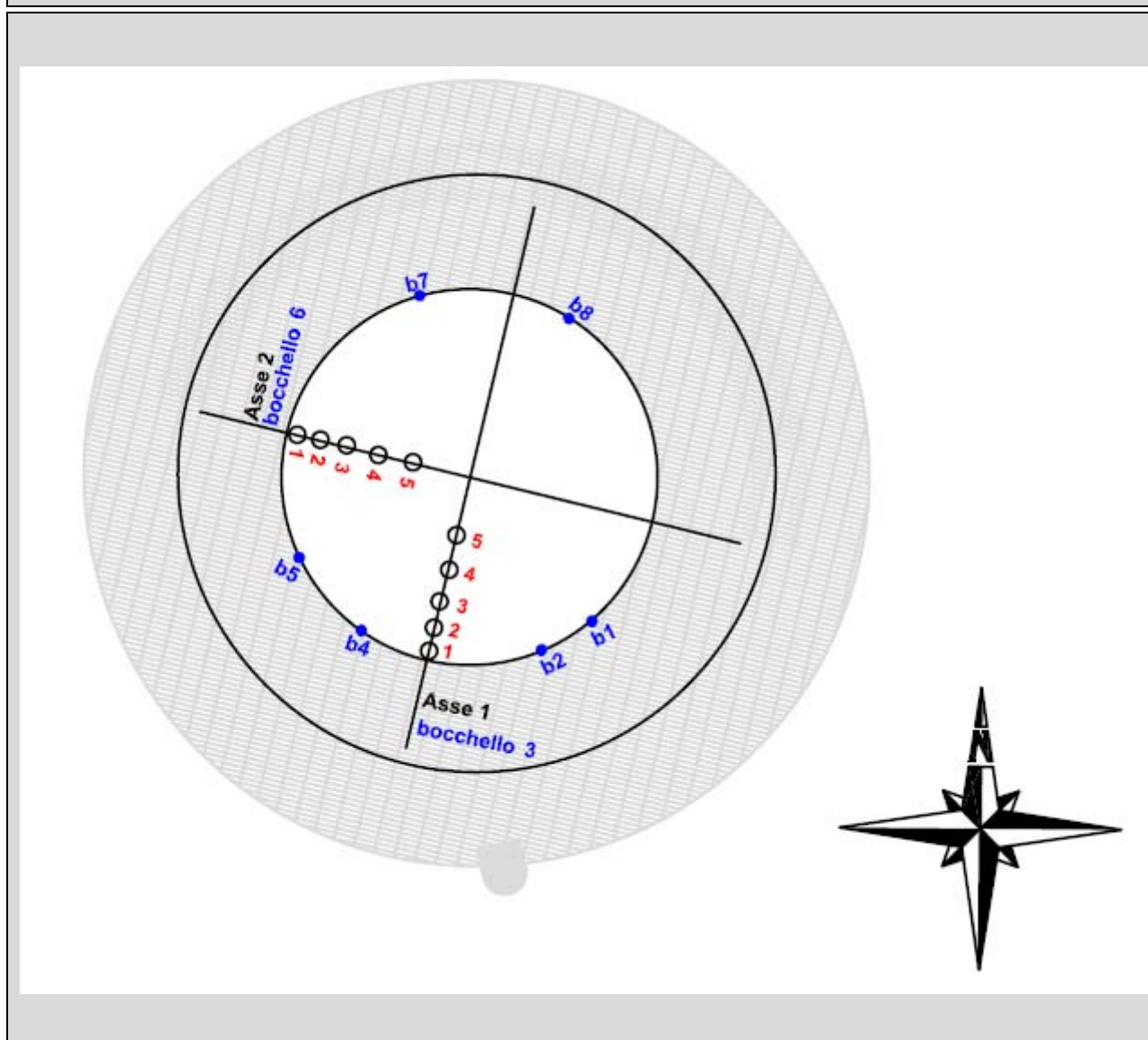


Le caratteristiche punto di emissione sono riportate nella tabella seguente:

<b>CAMINO E1- M2 Riscaldamento batterie forni coke</b>	
Altezza punto di emissione	85 m
Diametro camino	3475 mm
Portata media oraria normalizzata	100.000 – 120.000 Nm <sup>3</sup> /h
Temperatura al punto di prelievo	130-160°C
Concentrazione O <sub>2</sub> al punto di prelievo	12,5-14,5%
Umidità al punto di prelievo	9,5-10,5%

Di seguito viene riportata la disposizione dei bocchelli d'ispezione installati nella sezione di misura sull'emissione E2:

### **CAMINO E1 - Sezione di misura**



N° foro	Utilizzabile / NON Utilizzabile	Descrizione
b1	NON Utilizzabile	Occupato – Installato misuratore Polveri DURAG DR290
b2	NON Utilizzabile	Occupato – Installato Sonda Gas ABB
<b>bocchello3</b>	<b>Utilizzabile</b>	<b>Libero – Utilizzato Ecosanitas per il monitoraggio (A1 –B1)</b>
b4	NON Utilizzabile	Occupato – Installato misuratore Portata DURAG D-FL100
b5	NON Utilizzabile	Occupato – Installato misuratore Temperatura PT100
<b>bocchello6</b>	<b>Utilizzabile</b>	<b>Libero – Utilizzato Ecosanitas per il monitoraggio (A2 –B1)</b>
b7	NON Utilizzabile	Occupato – Installato misuratore Polveri DURAG DR290
b8	NON Utilizzabile	Chiuso

Lo schema del posizionamento dei punti di misura all'interno della sezione è riportato nella tabella seguente:

Dati relativi alla Sezione	
Circolare	
Diametro : 3,475 m	
Area : 9,484174 m <sup>2</sup>	
Perimetro : 10,917 m	
Diametro idraulico : 3,475 m	
Wall Adjustment Factor (WAF) : 0,995	
Normativa di riferimento : UNI EN ISO 16911-1:2013 (UNI EN 15259:2008)	
N.minimo Assi : 2	
Calcola i punti di MISURA (UNI EN 15259:2008)	
Regola Tangenziale	
Numero Assi : 2	
Angolo fra 2 Assi : 90°	
N. Punti per Asse (Centro Escl.) : 10	
Calcolo affondamenti	
<b>asse 1 - punto 1 : 0,089 m</b>	<b>asse 2 - punto 1 : 0,089 m</b>
<b>asse 1 - punto 2 : 0,284 m</b>	<b>asse 2 - punto 2 : 0,284 m</b>
<b>asse 1 - punto 3 : 0,509 m</b>	<b>asse 2 - punto 3 : 0,509 m</b>
<b>asse 1 - punto 4 : 0,786 m</b>	<b>asse 2 - punto 4 : 0,786 m</b>
<b>asse 1 - punto 5 : 1,188 m</b>	<b>asse 2 - punto 5 : 1,188 m</b>
asse 1 - punto 6 : 2,287 m	asse 2 - punto 6 : 2,287 m
asse 1 - punto 7 : 2,689 m	asse 2 - punto 7 : 2,689 m
asse 1 - punto 8 : 2,966 m	asse 2 - punto 8 : 2,966 m
asse 1 - punto 9 : 3,191 m	asse 2 - punto 9 : 3,191 m
asse 1 - punto 10 : 3,386 m	asse 2 - punto 10 : 3,386 m
Note	
<p>Considerato che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- il diametro interno dell'emissione è di 3475 mm con la presenza di un'intercapedine in muratura di 1250 mm</li> <li>- in corrispondenza del piano di campionamento sono disponibili n° 2 bocchelli di campionamento disposti a 90°</li> </ul> <p>Per problemi logistici di ingombro e movimentazione strumentazione al piano di campionamento, in accordo con il gestore dell'impianto e con ARPA presente alle misure, si è stabilito che ogni campionamento venisse condotto indagando solo i due semiassi con n°10 affondamenti complessivi equamente ripartiti tra i due assi di misura, nello specifico n° 5 punti per l'Asse 1 (da 1 a 5) e n° 5 per l'Asse 2 (da 1 a 5)</p>	

## 5. DESCRIZIONE DELL' AMS

Il sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni installato sul camino E1 è composto dalle seguenti unità principali:

- un sistema analisi multiparametrico estrattivo e a misura diretta
- un misuratore di portata fumi
- un misuratore di temperatura fumi

Gli analizzatori installati sono presentati nella seguente tabella riepilogativa:

Analizzatore	Modello	Produttore	Parametro	Principio di misura	Range di misura	Unità di misura	Localizzazione
Sistema analisi estrattivo multiparametrico	URAS 26	ABB	CO	NDIR	0-125 (low) 0-250 (high)	mg/nm <sup>3</sup>	Cabina Armadio analisi
	URAS 26	ABB	NO	NDIR	0-250 (low) 0-800 (high)	mg/nm <sup>3</sup>	Cabina Armadio analisi
	URAS 26	ABB	SO <sub>2</sub>	NDIR	0-600 (low) 0-1600 (high)	mg/nm <sup>3</sup>	Cabina Armadio analisi
	MAGNOS 206	ABB	O <sub>2</sub> (secco)	Paramagnetico	0-25	% (V/V)	Cabina Armadio analisi
Sistema analisi a misura diretta	D-FL100	DURAG	Portata	Misuratore pressione differenziale	/	Nm <sup>3</sup> /h	In situ
Sistema analisi a misura diretta	Dat 1040	DatExcel	Temperatura	Termo resistenza	/	°C	In situ
Sistema analisi a misura diretta	DR 290	DURAG	Polveri	Misuratore ottico	4-20	mA	In situ

Gli strumenti installati sono dotati di certificazione QAL1.

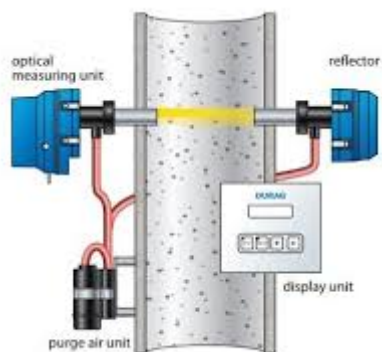
Il Sistema analisi estrattivo multiparametrico nell'ambito dello SME (AMS) è alloggiato in un'apposita cabina adiacente al camino E1 sul piano campagna. Per le caratteristiche degli analizzatori si rimanda all'apposito Manuale per lo SME.

Considerato che il presente protocollo QAL2 riguarda esclusivamente la verifica del sistema comprendente il misuratore ottico relativo al parametro "polveri" di seguito vengono brevemente descritti i sistemi di misura installati.



## 5.1 CARATTERISTICHE DELL'ANALIZZATORE DI POLVERI

L'analizzatore di polveri, modello DR 290 di produzione DURAG, per la misura delle polveri



Il D-R 290 è un misuratore certificato di trasmissione ottica per la misurazione dell'opacità o della concentrazione di polveri dei gas di combustione con concentrazioni di polveri medio alte.

Il D-R 290 opera usando il metodo del doppio passo secondo il principio di auto-collimazione. Il fascio di luce attraversa il percorso di misura due volte. L'attenuazione del fascio di luce dal contenuto di polvere nella sezione di misura viene misurata e valutata.

## 5.2 CARATTERISTICHE DELL'ANALIZZATORE DI OSSIGENO

L'analizzatore O<sub>2</sub> paramagnetico, modello MAGNOS 206 di produzione ABB, per la misura dell'O<sub>2</sub>



Le molecole composte da due atomi uguali, come l'O<sub>2</sub>, non presentano bande di assorbimento né allo spettro infrarosso né in quello ultravioletto, che talvolta è utilizzato per analisi di gas.

Per la misura di questi gas si utilizza un analizzatore basato sul principio del paramagnetismo (composto di una cella di misura, di geometria simmetrica, dove viene creato un campo magnetico tra 2 poli. Due sonde termometriche, alimentate con corrente elettrica, sono mantenute ad una temperatura di circa 250 °C. La cella di misura sfrutta il paramagnetismo dell'ossigeno, caratteristica che lo distingue nettamente, in quanto significativamente maggiore, da tutti gli altri gas. L'ossigeno viene attratto in un forte campo magnetico non lineare (paramagnetismo) e questo particolare comportamento è la base per ottenere una accurata misura in tempi molto brevi. Il rilevatore consta di due magneti permanenti che generano un campo magnetico fortemente disuniforme. Tra le espansioni polari dei magneti è posto un braccio rotante che reca alle estremità due sfere di quarzo riempite di azoto a bassa densità (detto manubrio). Il braccio è tenuto in asse rispetto ai magneti grazie ad un avvolgimento elettrico disposto lungo le stesse sfere e percorso da corrente continua

L'ossigeno, attratto nella zona in cui viene generato il campo magnetico, si riscalda in contatto con la sonda e la sua suscettibilità elettromagnetica decade con l'aumento della temperatura, e viene espulso dal gas freddo. In vicinanza della sonda si genera perciò del "vento magnetico" che ha l'effetto di raffreddarla; la risultante variazione di resistenza della sonda, installata con un'altra sonda a ponte di Wheatstone, genera un segnale elettrico proporzionale alla concentrazione di O<sub>2</sub>. Questo segnale viene trasformato in corrente ed amplificato.

### 5.3 CARATTERISTICHE DELL'ANALIZZATORE DI PORTATA

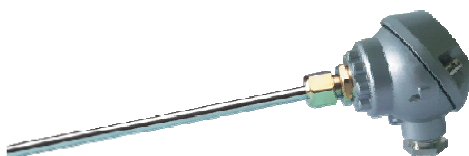
Sistema di misura a tubo di Pitot omologato e certificato per la misura della velocità e della portata volumetrica di fumi, aria o gas di processo in condotti, tubazioni o camini



Principio di misura di pressione differenziale per mezzo di una sonda a doppia camera con diversi ugelli di misura. Effettua la determinazione della velocità e della portata volumetrica, sulla base della sezione di misura, della temperatura e della pressione dei gas in misura in situ; la sonda è in contatto con il gas in misura.

### 5.4 CARATTERISTICHE DELL'ANALIZZATORE DI TEMPERATURA

La termoresistenza, è un sensore di temperatura che sfrutta la variazione della resistività di alcuni materiali al variare della temperatura.



Esempio Sonda Isocontrol PT100

### 5.5 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI ACQUISIZIONE - HARDWARE

Il sistema di gestione dati è stato fornito da Wizcon e permette la gestione dei dati tramite software dedicato (con frequenza disponibilità del dato minuto e media oraria). Per ulteriori informazioni si rimanda al manuale gestione SME

## **6. DESCRIZIONE DELLA STRUMENTAZIONE PER SRM**

Il laboratorio Ecosanitas ha accreditato le prove:

UNI EN 13284-1:2017 - UNI EN 16911:2013 - UNI EN 14789:2017 - UNI EN 14790:2017 ad ACCREDIA secondo la UNI EN ISO/IEC 17025.

La norma UNI EN 13284-1:2017 “Determinazione della concentrazione in massa di polveri in basse concentrazioni” costituisce il metodo di riferimento per la misurazione di polveri in basse concentrazioni nei flussi gassosi convogliati in concentrazioni minori delle condizioni di riferimento di 50 mg/m<sup>3</sup>.

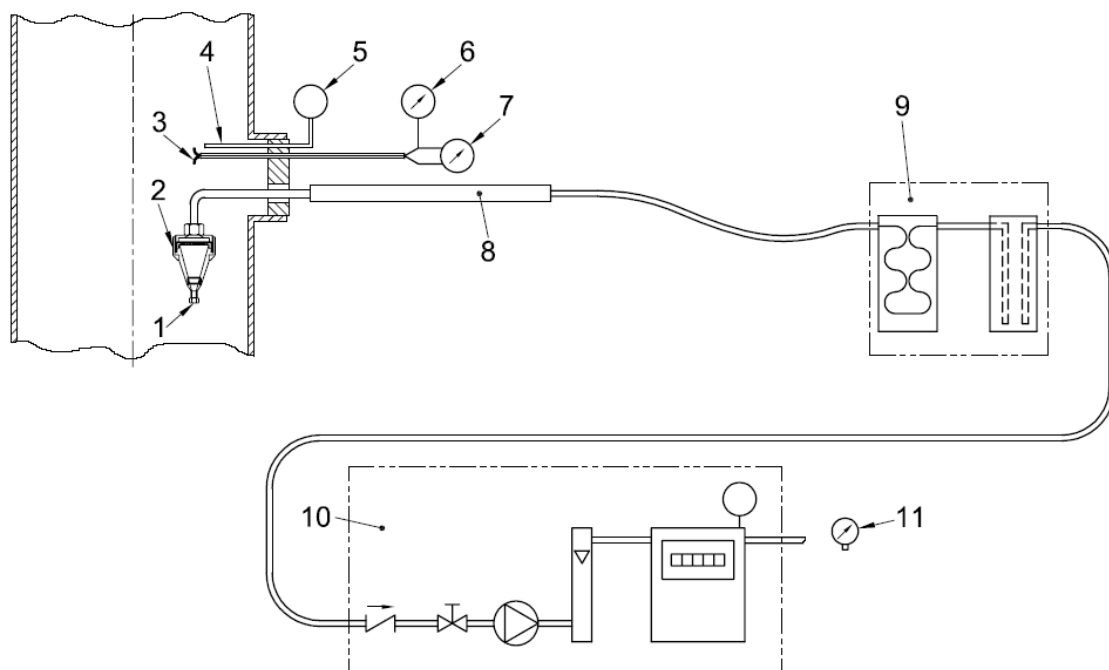
Un flusso campione del gas è estratto dal flusso gassoso principale in punti di campionamento rappresentativi per un periodo di tempo misurato, con una portata isocineticamente controllata e un volume misurato. Le polveri trascinate nel campione di gas sono separate tramite un filtro piano pre-pesato, che è poi essiccato e ripesato. Anche i depositi a monte del filtro nell'apparecchiatura di campionamento sono recuperati tramite lavaggi e pesati. L'aumento di massa del filtro e la massa depositata a monte del filtro sono attribuiti alle polveri raccolte dal gas campionato, che consentono di calcolare la concentrazione delle polveri.

### **6.1 Strumentazione SRM per determinazione Portata e Polveri**

Il sistema strumentale di riferimento impiegato da Ecosanitas risulta così costituito:

1. Ugello di ingresso
2. Portafiltro
3. Tubo di Pitot
4. Sensore di temperatura
5. Indicatore di temperatura
6. Misurazione statica della pressione
7. Misurazione dinamica della pressione
8. Tubo di supporto (dispositivo all'interno del condotto)
9. Sistema di raffreddamento ed essiccazione
10. Unità di aspirazione e dispositivo di misurazione del gas
11. Manometro





*Figura 5 – Schema della linea di campionamento*

Per il prelievo sono state impiegate membrane in fibra di quarzo aventi diametro 47 mm.

Le parti di campionamento del sistema sono realizzate in acciaio inossidabile

Il sistema strumentale di riferimento impiegato da Ecosanitas per la determinazione della Portata Volumica del gas risulta così costituito:

Parametro	Costruttore	Modello	Principio di misura	Campo di misura	Metodo di riferimento (SRM)
Misuratore di pressione barometrica	Megasystem	Isocheck TSB	Sensore barometrico	800–1100 mbar	UNI EN 16911:2013
Misuratore di pressione statica	Megasystem	Isocheck TSB	Sensore di pressione	-1000÷1000 mmH <sub>2</sub> O (-10.000 ÷ 10.000 Pa)	
Misuratore di pressione differenziale	Megasystem	Isocheck TSB	Sensore di pressione	0÷100 mmH <sub>2</sub> O (0 ÷ 1000 Pa)	
Sistema termometrico	Megasystem	Isocheck TSB	Termocoppia tipo K	0-1000 °C	
Sistema Manuale	Estrazione del gas all'interno del condotto e determinazione gravimetrica della massa di vapor acqueo raccolta tramite specifica trappola in un determinato volume di aria campionato				UNI EN 14789:2017

L'ISOCHECK TSB è realizzato in una comoda valigetta in plastica antiurto con protezione IP67, ampio display LCD a colori TOUCH SCREEN consente di eseguire misure di velocità e portata in conformità alla vigente normativa UNI EN 16911, è dotato di sensori indipendenti per la rilevazione delle pressioni (differenziale, statica e barometrica) in modo da soddisfare le caratteristiche di “precisione” indicate nella norma. Non ha limiti per quanto concerne l'elaborazione dei dati grazie al microprocessore integrato che supporta il sistema operativo windows. Lo strumento è compatibile con tutti i Pitot e termocoppie K.



Le caratteristiche principali:

- Orologio per gestione DATA e ORA
- Calcoli conformi alla UNI EN ISO 16911-1 e UNI 13284-1
- Software dedicato per l'elaborazione dei dati
- Integrazione delle misure (set da 10 a 300 secondi)
- Registrazione dei parametri rilevati e calcolati ad intervalli programmabili da 10 a 300 secondi
- Calcolo dei punti di misura e di prelievo
- Calcolo della Densità, della % di Condensa, della Velocità, della Portata effettiva, della Portata normalizzata, del FLUSSO ISOCINETICO con i relativi ugelli
- Gestione MISURE, CAMPIONAMENTI ISOCINETICI, campionamenti con LINEA DERIVATA
- Memoria per l'archiviazione dei dati
- Pressione Differenziale Range: 0÷100 mmH<sub>2</sub>O – Precisione:  $\pm 1\%$
- Pressione Statica Range: -1000÷+1000 mmH<sub>2</sub>O – Precisione:  $\pm 1\%$
- Pressione Barometrica Range: 800 ÷ 1100 mbar – Precisione:  $\pm 1$  mbar
- Temperatura (Lettura Termocoppia K) Range: 0÷ 1000 °C – Precisione:  $\pm 1^{\circ}\text{C}$

Il prelievo delle polveri è stato condotto il campionatore LIFETEK 55 XP-R dotato di una pompa a membrana da 60 l/min.



LIFETEK 55 XP-R

Caratteristiche principali del LIFETEK 55 XP-R

- Pompa a membrana a doppia testa da 60 l/min (range operativo: 1 ÷ 50 l/min)
- Contatore volumetrico a secco non azzerabile con errore massimo del +/- 2%
- Sistema elettronico per compensazione automatica delle perdite di carico
- Vuotometro digitale per la misura della perdita di carico della linea di prelievo
- Regolazione automatica del flusso e registrazione della Temperatura e del Volume medio dell'aria campionata
- Gestione allarmi

## 6.2 Strumentazione SRM per determinazione composizione effluente

Per la determinazione della composizione dell'effluente gassoso (necessaria per il calcolo della densità dell'aeriforme convogliato), il laboratorio impiega lo strumento Horiba PG-250 che è un analizzatore di gas impiegabile per i controlli di NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub>.



*Figura 1 – immagine del Horiba PG-250*

Lo strumento adotta la tecnica NDIR (pneumatico) per CO e SO<sub>2</sub>; NDIR (pirosensore) per CO<sub>2</sub>; Chemiluminescenza(modulazione a flusso incrociato) per NO<sub>x</sub>; sensore paramagnetico per le misure di O<sub>2</sub>.

Le principali caratteristiche tecniche dello strumento sono:

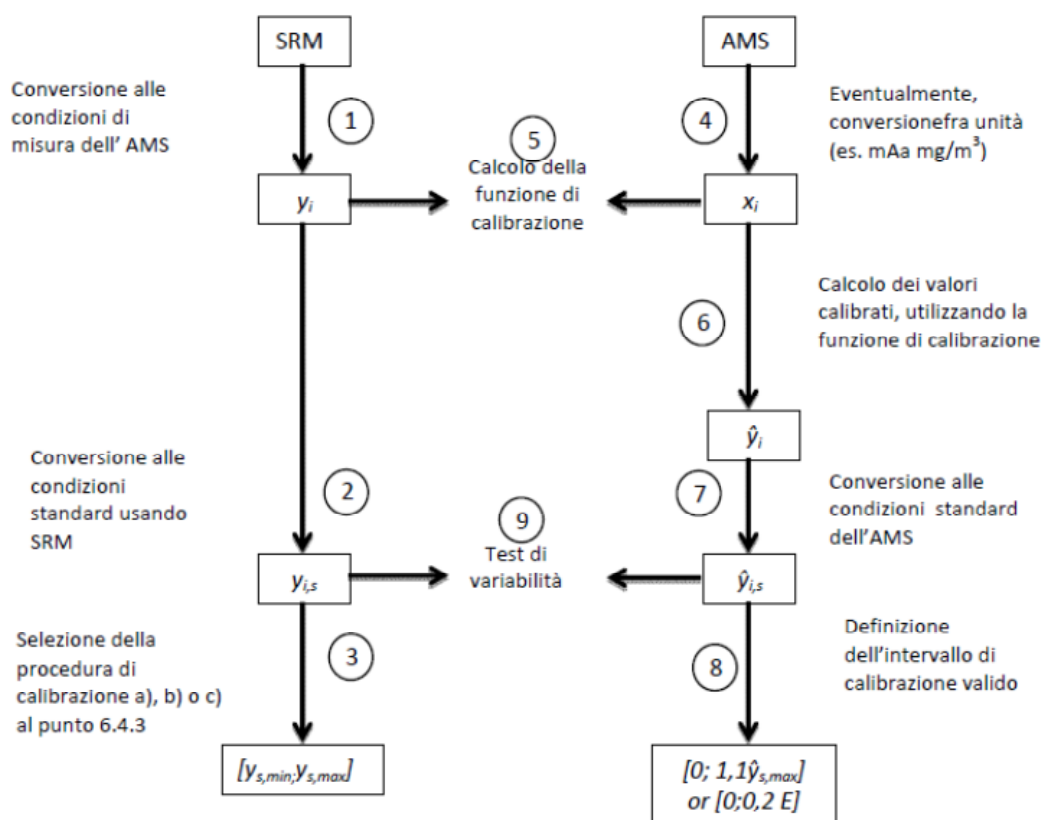
- ripetibilità **±1.0% F.S. (±0.5% F.S. con NO<sub>x</sub> : 100ppm)**
- linearità **±2.0% F.S.**
- tempo di risposta (t<sub>90</sub>) **45 s o inferiore**
- deriva **±1.0% F.S./giorno (SO<sub>2</sub> :±2.0% F.S./giorno)**
- flusso Gas Campione **Circa 0.4 l /min**

L' Horiba PG-250 consiste di una sonda di campionamento, di un separatore di condensa e dell'analizzatore di gas. Il sistema di campionamento incorporato consiste di un filtro, di un collettore di condensa acida, una pompa di campionamento, un refrigeratore elettronico per la rimozione d'acqua, una valvola a solenoide per l'autodrenaggio, un convertitore NO<sub>x</sub>-NO e una trappola per rimuovere l'ozono generatosi internamente dai fumi di scarico dello strumento.



## 7. ATTUAZIONE DEL PROTOCOLLO QAL2

Il protocollo QAL2 è stato eseguito secondo l'appendice A della UNI EN 14181:2015.



*Diagramma di flusso che descrive le fasi del procedimento di taratura e la prova per la variabilità*

Tabella A.1 - Specifica dei singoli passaggi della prova funzionale da eseguire durante QAL2 and AST

Attività	Sistemi estrattivi	Sistemi in-Situ
Allineamento e pulizia ottica		X
Linea di campionamento	X	
Documentazione e registrazioni	X	X
Funzionalità	X	X
Tenuta pneumatica	X	
Controllo di zero e span	X	X
Linearità	X	X
Interferenze	X	X
Deviazione di zero e span (QAL3 audit)	X	X
Tempo di risposta	X	X
Reportistica	X	X

Il protocollo QAL2 è finalizzato alla taratura dell'AMS e per determinare la variabilità dei valori misurati ottenuti da esso, nonché una prova della variabilità dei valori misurati dell'AMS rispetto all'incertezza fornita dalla legislazione.

La procedura QAL2 prevede una serie di misure in parallelo tra il sistema di misura in continuo (AMS) ed un sistema di riferimento (SRM).

Per ogni taratura deve essere effettuato un minimo di 15 misurazioni parallele valide con l'impianto normalmente in funzione. Tali misurazioni devono essere suddivise uniformemente su almeno 3 giorni e su giorni di misurazione ognuno generalmente composto da 8 h a 10 h (per esempio, non 5 misurazioni al mattino e nessuna al pomeriggio) ed essere eseguite entro un periodo di quattro settimane.

Il tempo di campionamento per ciascuna delle misurazioni parallele deve essere di almeno 30 min, o almeno 4 volte il tempo di risposta dell'AMS, compreso il sistema di campionamento (come determinato durante le misurazioni del tempo di risposta eseguite durante il procedimento QAL1), quello dei due che è maggiore. In generale, il tempo di campionamento dovrebbe essere uguale al tempo medio più breve richiesto dalla specifica dell'ELV. Il sistema di registrazione deve avere un tempo medio notevolmente più breve del tempo di risposta dell'AMS. Se il tempo di campionamento è più breve di 1 h, l'intervallo di tempo tra l'inizio di ogni campione deve essere maggiore di 1 h. I risultati ottenuti dall'SRM devono essere espressi nelle stesse condizioni di quelli misurati dall'AMS (per esempio condizioni di pressione, temperatura, ecc.). Al fine di determinare la funzione di taratura ed eseguire la prova di variabilità si devono ottenere, per ogni coppia misurata, tutti i parametri e i valori addizionali inclusi nelle correzioni alle condizioni dell'AMS e alle condizioni normalizzate.

L'AMS deve essere tarato alla condizione dell'effluente gassoso, come misurato dall'AMS. Pertanto i valori dell'SRM devono essere convertiti in condizioni di misurazione dell'AMS, se necessario, fornendo valori misurati dell'SRM ( $y_i$ ) da esprimersi in unità di concentrazione (per esempio  $\text{mg}/\text{m}^3$ ).

Nel caso del AMS non estrattivo, che misura l'aeriforme direttamente, la funzione di taratura è riportata riferita alle condizioni operative e non quelle normalizzate.

Supposto che la funzione di taratura sia lineare e abbia uno scarto tipo residuo costante, la funzione di taratura è rappresentabile come:

$$y_i = a + bx_i + \varepsilon_i$$

dove:

- $x_i$  è il risultato  $i^{\text{esimo}}$  dell'AMS
- $y_i$  è il risultato  $i^{\text{esimo}}$  dell'SRM
- $\varepsilon_i$  è lo scarto tra  $y_i$  e il valore previsto
- $a$  è l'intersezione della funzione di taratura
- $b$  è la pendenza della funzione di taratura

Il procedimento generale richiede un intervallo sufficiente delle concentrazioni misurate per fornire una taratura valida dell'AMS per l'intervallo completo delle concentrazioni incontrate durante le normali operazioni. Come indicato dalla norma UNI EN 14181:2015 è essenziale che l'intervallo di concentrazioni sia il più ampio possibile entro il normale funzionamento dell'impianto per consentire di ottenere una valida funzione di taratura. Tuttavia, in un elevato numero di impianti, può essere difficoltoso nelle normali condizioni operative conseguire un intervallo di concentrazioni sufficientemente ampio. In tali casi, in cui l'intervallo delle concentrazioni (misurato con l'SRM)) è inferiore all'incertezza massima ammissibile, si utilizzano altre procedure per i gruppi di alto livello (procedura B) e gruppi di livello basso (procedura C).

Devono essere calcolate le seguenti quantità:

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

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

Deve essere calcolata la differenza ( $y_{s,max} - y_{s,min}$ ) tra la concentrazione più alta e più bassa misurata dall'SRM alle condizioni normalizzate:

- a) Se ( $y_{s,max} - y_{s,min}$ ) è maggiore o uguale all'incertezza massima ammissibile, i parametri della funzione di calibratura sono calcolati secondo la formula :

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

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

- b) Se ( $y_{s,max} - y_{s,min}$ ) è minore dell'incertezza massima ammissibile e " $y_{s,min}$ " è maggiore o uguale al 15% del ELV, i parametri della funzione di taratura sono calcolati secondo la formula :

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

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

dove lo scostamento Z è la differenza tra la lettura zero dell'AMS e lo zero.

*Nota : Per il procedimento b) è essenziale che, prima delle misurazioni parallele, si dimostri che l'AMS fornisca una lettura corrispondente o inferiore al limite di rilevazione a una concentrazione zero.*

c) Se  $(y_{s,max} - y_{s,min})$  è minore dell'incertezza massima ammissibile e " $y_{s,min}$ " è inferiore al 15% dell'ELV, i parametri della funzione di calibrazione sono calcolati secondo la formula:

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

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

Se sono disponibili materiali di riferimento appropriati a zero e in prossimità dell'ELV, questi devono essere utilizzati per ottenere due coppie di dati (AMS segnale misurato e il valore di riferimento) uno a zero e uno in prossimità alla ELV. Le coppie di dati devono essere convertiti in condizioni di misura AMS secondo la media delle condizioni di misura AMS nelle misurazioni parallele con SRM. Si forma un insieme di dati composto dai risultati delle misurazioni parallele e delle coppie di dati ottenuti mediante l'uso di materiali di riferimento. L'insieme di dati combinati è utilizzata per calcolare le quantità e i parametri della funzione di taratura secondo la formula sopraindicata.

Se non sono disponibili materiali di riferimento appropriati a zero e in prossimità dell'ELV, possono essere utilizzate procedure alternative per l'istituzione della funzione di taratura, previa approvazione da parte dell'autorità competente. La procedura applicata deve essere concordata sia dal gestore dell'impianto e l'autorità competente e completamente documentata nel rapporto QAL2

I risultati devono essere tracciati su un grafico x-y per mostrare esplicitamente la funzione di taratura e l'intervallo di taratura valido.

La funzione di taratura è valida quando l'impianto è funzionante nell'intervallo di taratura valido. Tale intervallo di taratura è definito come l'intervallo di taratura da zero al valore massimo dei valori misurati AMS tarati a condizioni standard, determinato durante il procedimento QAL2, più un'estensione del 10% oltre il valore più alto o al 20% dell'ELV, quale sia il migliore.

Ogni segnale misurato  $x_i$  dell'AMS sarà convertito in un valore tarato per mezzo della funzione di taratura di cui sopra.

Per le misurazioni non comprese nell'intervallo di taratura valido, tuttavia, la curva di taratura deve essere estrapolata per poter determinare i valori delle concentrazioni che superano l'intervallo di taratura valido.

Se è richiesta una maggiore confidenza nella prestazione dell'AMS all'ELV quando le emissioni dell'impianto non rientrano nell'intervallo di taratura determinato sopra, devono essere utilizzati materiali di riferimento a zero e a una concentrazione vicina all'ELV, dove disponibili, come parte del procedimento di taratura per confermare l'idoneità dell'estrapolazione lineare. In questo caso, calcolare lo scarto tra il valore misurato tarato dell'AMS a zero e l'ELV e i valori dell'SRM corrispondenti. Lo scarto all'ELV dovrebbe essere minore dell'incertezza specificata dalla legislazione. Lo scarto a zero dovrebbe essere minore del 10% all'ELV.

Una volta determinata la funzione di calibrazione, è necessario verificarne la sua effettiva validità

Per ogni serie di dati (minimo 15 paia) di una determinata funzione di taratura, devono essere calcolati i seguenti parametri:

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

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

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

L'AMS supera la prova di variabilità quando:

$$s_D \leq \sigma_0 k_v$$

Dove  $s_D$  rappresenta la deviazione standard della differenza fra i valori misurati da SRM e il valore calibrato di AMS,  $\sigma_0$  è la deviazione standard derivata dall'incertezza con confidenza del 95% definita dalla normativa, mentre  $k_v$  è un parametro test che deriva dal numero di campionamenti effettuati, come riportato nella tabella seguente.

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

In accordo alla Direttiva 2000/76/CE l'incertezza dell'AMS è espressa come metà della lunghezza di un intervallo di confidenza del 95% come una percentuale  $P$  dell'ELV  $E$ . Quindi, al fine di convertire tale incertezza in uno scarto tipo, il fattore di conversione appropriato è  $\sigma_0 = PE/1,96$  ( $=1,5306$ ).

Se tale diseuguaglianza risulta verificata e quindi AMS supera la prova di variabilità, per la conformità legislativa, l'AMS risulta quindi conforme al requisito di incertezza all'ELV, poiché la variabilità è ritenuta costante per tutto l'intervallo.

## 8. “IAR” PARAMETRO OSSIGENO (O<sub>2</sub>)

Per il parametro “Ossigeno” misurato dal sistema SME si valuta l'Indice di Accuratezza Relativa (IAR), sulla base delle differenze tra le misure fornite dallo strumento in prova ed uno strumento/metodo di riferimento, che prelevano il campione di gas nel medesimo punto o nella stessa zona di campionamento, secondo la formula:

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

dove:

- $X_i$  valore assoluto della differenza delle concentrazioni misurate dai due sistemi nella prova i-esima.
- $M$  è la media aritmetica degli  $N$  valori  $X_i$
- $Mr$  è la media dei valori delle concentrazioni rilevata dal sistema di riferimento
- $Ic$  è il valore assoluto dell'intervallo di confidenza calcolato per la media degli  $N$  valori  $X_i$

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

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

Affinché lo SME sia validato, il valore di  $Iar$  deve risultare maggiore o uguale ad 80.

L'accordo tra i due sistemi è valutato sulla base di una serie di almeno 3 misure (Linee Guida ISPRA n. 87/2013 n°6/8 misure) di confronto attraverso il calcolo dell'indice di accuratezza relativo (IAR); i valori medi per ciascuna delle ore scelte costituiscono i valori con i quali sarà valutato lo  $I_{AR}$ .

## 9. PROGRAMMA CRONOLOGICO DELLE PROVE EFFETTUATE

Nella tabella seguente viene riassunto il programma temporale delle prove effettuate.

DATA	Descrizione attività
07/08/2018	Incontro preliminare Installazione strumentazione Prove QAL2: misura in parallelo SME-SRM (effettuato prova test non utilizzata ai fini del calcolo della funzione di taratura)
08/08/2018	Prove QAL2: misura in parallelo SME-SRM
09/08/2018	Prove QAL2: misura in parallelo SME-SRM
10/08/2018	Prove QAL2: misura in parallelo SME-SRM Disinstallazione strumentazione Incontro finale

Alle attività di misura hanno presenziato tecnici di ARPA-FVG che hanno supervisionato le modalità di approccio e esecuzione delle attività con particolare attenzione alle verifiche delle “prove di tenuta” della linea di campionamento e alle modalità di recupero polveri durante la fasi di risciacquo e lavaggio in campo.

I filtri impolverati sono stati pesati applicando due diverse procedure di condizionamento:

- condizionamento del filtro a 160°C come indicato nella UNI EN 13284-1:2017 per la procedura standard
- condizionamento del filtro alla temperatura dell'aeriforme come indicato nella UNI EN 13284-1:2017 per evitare l'eventuale perdita di composti semivolatili.



**10. CONDIZIONI DI MARCIA IMPIANTISTICA REGISTRATE**

Durante i campionamenti la marcia produttiva della cokeria era la seguente:

DATA	Infornamenti			Sfornamenti			Annotazioni
08/08/2018	Batt. A	Batt. B	TOTALE	Batt. A	Batt. B	TOTALE	Produzione programmata: 67 infornamenti (disservizio traslazione carro coke - problemi posizionamento INF1 - 2°t)
	27	36	63	28	37	65	
09/08/2018	Batt. A	Batt. B	TOTALE	Batt. A	Batt. B	TOTALE	Produzione programmata:69 infornamenti
	33	35	68	31	36	67	
10/08/2018	Batt. A	Batt. B	TOTALE	Batt. A	Batt. B	TOTALE	Produzione programmata:69 infornamenti
	28	40	68	29	39	68	

## 11. ESPOSIZIONE E VALUTAZIONI DEI RISULTATI

Dall'elaborazione dei dati raccolti durante l'esecuzione delle prove presso la sezione di monitoraggio del punto di emissione **E1 - Riscaldamento batterie forni cokeria** installato presso il sito di **Arvedi S.p.A. - Stabilimento di Trieste (TS)** si è ricavata la funzione di calibrazione ed il relativo campo di validità, nonché è stata verificata la rispondenza dell'AMS al test di variabilità così come definito dalla norma **UNI EN 14181:2015**. L'esito delle prove viene di seguito riassunto nella tabella riepilogativa

<b>E 1- Riscaldamento batterie forni cokeria - (M2)</b>		
<b>Parametro</b>	<b>Polveri totali Determinazione funzione di taratura con 15 misure e condizionamento filtri 130°C</b>	<b>Polveri totali Determinazione funzione di taratura con 15 misure e condizionamento filtri 160°C</b>
<b>Funzione di calibrazione</b>	$Y = a + b \cdot x_i$	$Y = a + b \cdot x_i$
	$Y = 0,00 + 0,324 \cdot x_i$	$Y = 0,00 + 0,295 \cdot x_i$
<b>Metodo utilizzato</b>	(Metodo B)	(Metodo B)
<b><math>\bar{y}_s</math>, normalizzato max (su gas secco e riferiti ad un tenore di Ossigeno pari a 5%)</b>	16,4 mg/Nm <sup>3</sup>	15,0 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Range di validità (mg/Nm<sup>3</sup>)</b>	$0,00 \leq \bar{y}_{s, \text{normalizzato}} \leq 18,0$	$0,00 \leq \bar{y}_{s, \text{normalizzato}} \leq 16,5$
<b><i>Nota: la funzione risulta valida da 0 al valore <math>\bar{y}_s</math>, normalizzato max più una estensione del 10% oppure al 20% dell'ELV</i></b>		
<b>Limite di legge</b>	20 mg/Nm <sup>3</sup> (su gas secco e riferiti ad un tenore di Ossigeno pari a 5%)	
<b>Test di variabilità <math>S_D \leq \sigma_0 \cdot k_V</math> (Con ELV 20 mg/Nm<sup>3</sup>)</b>	<b>POSITIVO</b> $0,76 \leq X \leq 2,99 \text{ mg/Nm}^3$	<b>POSITIVO</b> $0,80 \leq X \leq 2,99 \text{ mg/Nm}^3$

Per il parametro accessorio "Ossigeno" si è proceduto alla verifica IAR, l'esito delle prove viene di seguito riassunto nella tabella riepilogativa:

<b>Parametro</b>	<b>Verifica Indice Accuratezza Relativa (IAR)</b>		
	<b>Valore</b>	<b>Criterio di accettabilità</b>	<b>Giudizio</b>
Ossigeno	96,0	>80%	POSITIVO
<b>Nota:</b> per l'elaborazione dello Iar Ossigeno, in accordo con il gestore dell'impianto e con ARPA presente, si è stabilito che l'elaborazione delle medie per l'SRM abbia le stesse modalità operative dell'AMS, ovvero sono state trattate nello stesso modo le fasi di "inversione" in cui il tenore di Ossigeno aumenta per la durata dell'inversione stessa.			

Il sistema analizzatore ha pertanto superato il test Iar

Roncadelle, Settembre 2018

Il direttore del Laboratorio

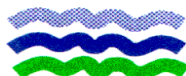
Dott. Luca Bonetti

## ALLEGATI

- **ALLEGATO I:** REPORT DEL TEST FUNZIONALE DA COMPIERE DURANTE LA VERIFICA QAL2 SUI SISTEMI A MISURA DIRETTA E INDIRETTA
- **ALLEGATO II:** COPIA DEI CERTIFICATI DEI MATERIALI DI RIFERIMENTO
- **ALLEGATO III:** RAPPORTI DI PROVA DELLE MISURE DEL SRM
- **ALLEGATO IV:** RAPPORTI DI QAL2
- **ALLEGATO V:** RAPPORTI DI IAR
- **ALLEGATO VI:** CERTIFICATO ACCREDITAMENTO “ACCREDIA”
- **ALLEGATO VII:** COPIA VERBALI ARPAL

# **ECOSANITAS S.r.l.**

Traversa di via Martiri della Libertà, 13  
25030 Roncadelle (BS)



**ACCIAIERIA ARVEDI S.p.A.**

**Stabilimento di Trieste (TS)**

**Assicurazione di Qualità dei sistemi di misurazione automatica  
delle emissioni secondo il protocollo**

**QAL2 (UNI EN 14181:2015)**

**E1 - Riscaldamento batterie forni cokeria**

**ALLEGATO I**

***Test funzionali preliminari***

## SCHEDA N° 1 - DESCRIZIONE AMS

<b>Cliente e luogo del prelievo:</b>	Acciaieria Arvedi S.p.A. - Stabilimento di Trieste (TS)			
<b>Indirizzo:</b>	Via di Servola, 1 - Trieste (TS)			
<b>Processo produttivo:</b>	Impianto siderurgico a ciclo integrale - Cokeria			

DESCRIZIONE DEL PUNTO DI EMISSIONE				
<b>Denominazione emissione</b>	E1			
<b>Sigla identificativa</b>	Riscaldamento batterie forni coke (M2)			
<b>Sistema di abbattimento</b>	Non presente			
<b>Geometria del condotto</b>	Circolare			
<b>Diametro interno del condotto</b>	3475 mm (sezione 9,48 m <sup>2</sup> )			
<b>Altezza</b>	85 m			
<b>N° porte di campionamento</b>	n° 2 ( bocchelli disposti a 90° tra loro)			
<b>Ø porta di campionamento (mm)</b>	> 100 mm			

PARAMETRI CONOSCITIVI DELL'EMISSIONE				
<b>Portata fumi (indicativa)</b>	~ 100000-120000 Nm <sup>3</sup> /h			
<b>Temperatura fumi (indicativa)</b>	~ 130-150 °C			
<b>Composizione fumi</b>	<b>H<sub>2</sub>O</b>	~ 9,5-10,5 %		
	<b>O<sub>2</sub></b>	~ 13-14 %		
	<b>CO<sub>2</sub></b>	~ 2,5-3,5 %		

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI MISURA AUTOMATICO				
Costruttore/Fornitore	Modello	Parametro rilevato	Principio di misura	Fondo Scala
DURAG	DR 290	Polveri	Misuratore ottico	0-100 % (EXT) 4-20 mA
ABB	Magnos 206	Ossigeno (O <sub>2</sub> )	Sensore paramagnetico	0-25 %

**CARATTERISTICHE LINEE DI PRELIEVO**

Per le polveri è installato il misuratore di trasmissione ottica per la misurazione dell'opacità o della concentrazione di polveri dei gas di combustione modello DR 290 di produzione Durag. Il DR 290 opera usando il metodo del doppio passo secondo il principio di auto-collimazione. Il fascio di luce attraversa il percorso di misura due volte. L'attenuazione del fascio di luce dal contenuto di polvere nella sezione di misura viene misurata e valutata. Per i gas di combustione è presente un sistema di prelievo fumi (sonda con filtro elettroriscaldato e linea riscaldata di trasporto campione), sistema refrigerante di trattamento fumi e sistema distribuzione gas campione agli analizzatori (NO-CO-SO<sub>2</sub>-O<sub>2</sub>). La sonda è utilizzata per l'estrazione in continuo del gas campione dal camino, il prelievo ed il successivo trasporto del gas campione vengono effettuati a caldo ad una temperatura controllata (circa 160 °C) per evitare alterazioni del gas da misurare. Viene impiegata a tale scopo una speciale sonda, dotata di un filtro alloggiato in un box riscaldato. Il sistema di trattamento gas campione è costituito da unità condizionamento gas campione per l'eliminazione della condensa dal gas campione. Successivamente il gas campione viene inviato al sistema analisi modulare, che per il parametro Ossigeno è il modello Magnos 206 di produzione ABB, alloggiato in apposito armadio in cabina analisi.

CARATTERISTICHE DELLA CABINA ANALISI	
<b>Cabina analisi</b>	Presente
<b>Sistema di condizionamento</b>	Presente
<b>Sistema di pulizia/taratura</b>	Riferimento manuale AMS

**SCHEDA N° 2**  
**REPORT DEL TEST FUNZIONALE DA COMPIERE DURANTE LA VERIFICA QAL2 SUI SISTEMI A MISURA DIRETTA E INDIRETTA**  
 (UNI EN 14181:2015 Appendice A)

Il sistema oggetto della presente relazione è

Completamente non estrattivo

Allineamento e pulizia : verifiche visive (solo su sistemi IN-SITU)

Manutenzione sul AMS secondo le specifiche del manuale del costruttore:

Positivo

Negativo

Note

Controllo interno dell'analizzatore

x

Pulizia delle componenti ottiche

x

Controllo alimentazione di aria di spurgo

x

Ostruzioni del percorso ottico

x

Rif. Manuale di Gestione per Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni (SME)

Documentazione e registrazioni

Documento

Presente

Assente

Collocazione

Schema costruttivo AMS

x

Archivio Ambiente (rif.Pitacco)

Dettagli del performance test e certificazioni dell' AMS

x

Archivio Ambiente (rif.Pitacco)

Tutti i manuali (di manutenzione, di utilizzo, ecc.)

x

Archivio Ambiente (rif.Pitacco)

Registri per la documentazione dei possibili malfunzionamenti/manutenzioni e le azioni intraprese

x

Archivio Ambiente (rif.Pitacco)

Rapporti di assistenza

x

Archivio Ambiente (rif.Pitacco)

La documentazione QAL3 comprese le azioni intraprese come risultato di situazioni fuori dal controllo

x

Archivio Ambiente (rif.Pitacco)

I procedimenti del sistema di gestione per manutenzione, taratura e formazione e addestramento

x

Archivio Ambiente (rif.Pitacco)

Procedure utilizzo AMS (taratura, esercizio , manutenzione)

x

Archivio Ambiente (rif.Pitacco)

Programma di manutenzione

x

Archivio Ambiente (rif.Pitacco)

Registrazione della formazione del personale

x

Archivio Ambiente (rif.Pitacco)

I piani e le registrazioni degli audit

x

Archivio Ambiente (rif.Pitacco)

Gestione

Attività di verifica

1

2

Accessibilità del sito di ubicazione AMS

x

Posizionamento del AMS in relazione alla rappresentatività del campione prelevato

x

Ambiente pulito e sicuro con adeguata area di lavoro

x

Scorta adeguata di materiali di riferimento, attrezzature e parti di ricambio

Non verificabile

Linee di controllo di zero e span efficienti

Non verificabile

Legenda: 1= Buono ; 2=Sufficiente; 3=Insufficiente; (\*)= verifica non eseguibile

Verifica della rappresentatività della sezione di prelievo

Elemento verificato

Positivo

Negativo

Note

Verifica del parametro polveri lungo la sezione di campionamento

x

Verifica che il rapporto fra la velocità lungo la sezione di campionamento

x

Verifica effettuata a cura del gestore (rif Rel. lab. Accreditato 0286 a Gennaio 2018)

Controllo di zero e span , tempo di risposta , corto circuito "sporcammento"

Elemento verificato: Controllo di zero e span, tempo di risposta, corto circuito "sporcammento"

Positivo

Negativo

Note

Controllo di zero e span, tempo di risposta, corto circuito "sporcammento"

x

Riferimento Verifiche annuali Sick

x

Manuale di Gestione SME

*Dal momento che lo strumento utilizzato per la misura delle polveri in continuo Durag DR 290 è di tipo non estrattivo i test funzionali in accordo con l'Allegato A della norma UNI 14181:2015 (linearità, tempi di risposta, zero e span) non sono applicabili. In sostituzione vengono utilizzati i certificati relativi all'ultimo controllo effettuato dal fornitore.*

*Nota: Lo strumento verifica in continuo, in modo automatico ed elettronico, lo stato di buon funzionamento della sonda mediante dei cicli di verifica dello zero, dello span e del corto circuito (sporcammento).*

**ECOSANITAS S.r.l.**

Traversa di via Martiri della Libertà, 13  
25030 Roncadelle (BS)



**Assicurazione di Qualità dei sistemi di misurazione automatica  
delle emissioni secondo il protocollo  
AST (UNI EN 14181:2015)**

**ACCIAIERIA ARVEDI S.p.A.**

**Stabilimento di Trieste (TS)**

**Assicurazione di Qualità dei sistemi di misurazione automatica  
delle emissioni secondo il protocollo  
QAL2 (UNI EN 14181:2015)**

**E1 - Riscaldamento batterie forni cokeria**

**ALLEGATO II**

**Certificato Materiali di Riferimento ECOSANITAS**



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 024 0055T18**  
*Certificate of Calibration*

- Data di emissione <i>date of issue</i>	2018-02-06
- cliente <i>customer</i>	Mega System S.r.l. Corso Buenos Aires 64 20124 Milano (MI)
- destinatario <i>receiver</i>	ECOSANITAS Srl Monitoraggi Ambientali aria-acqua -suolo Traversa Via Martiri della Libertà 13 25030 Roncadelle (BS)
- richiesta <i>application</i>	67
- in data <i>date</i>	2018-01-17
<u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Catena Termometrica
- costruttore <i>manufacturer</i>	Mega System
- modello <i>model</i>	ISOCHECK-TSB
- matricola <i>serial number</i>	Termocoopia tipo K 0157 0157/A
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2018-02-05
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	0055-18

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 024 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 024 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Il Responsabile del Centro  
*Head of the Centre*

dott. Paolo Biffi



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 024 0055T18**  
Certificate of calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. PP-MT-03 Rev.8  
*The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.*

La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di prima linea N.5527,428.97,108511-02/01,2823A10396  
*Traceability is through first line standards No.*

muniti di certificati validi di taratura rispettivamente N.  
*validated by certificates of calibration No.*

LMK0617P437; P164059 LNE; 0465A17 LAT n°241;1708-17 LAT n°238

I risultati numerici del presente certificato di taratura sono espressi utilizzando la virgola come separatore decimale.  
*The numerical results of this certificate of calibration are expressed using the comma like decimal separator.*

**Condizioni ambientali di taratura**

*Environmental conditions of the calibration*

Temperatura (temperature): (23 ± 2) °C  
Umidità relativa (relative humidity): (50 ± 20) %UR  
Alimentazione (power supply): Batteria interna

**Metodo di taratura**

*Calibration method*

0°C In bagno di ghiaccio fondente, immersione / In ice stirred bath, immersion 250 mm

da 0°C a 90°C In termostato ad acqua per confronto con termometro a resistenza campione, immersione / In fluid stirred bath, for comparison with sample resistance thermometer, immersion 200 mm

da 90°C a 300°C In bagno di olio, per confronto con termometro a resistenza campione, immersione / In fluid stirred bath, for comparison with sample resistance thermometer, immersion 200 mm

da 300°C a 580°C In bagno a sali fusi per confronto con termometro campione a resistenza di platino, immersione / In salt stirred bath, for comparison with sample resistance thermometer, immersion 350 mm

**Modello dell'incertezza**

*Uncertainty model*

L'espressione dell'incertezza di misura riportata nel certificato di taratura tiene conto del contributo di incertezza tipo composta di taratura dipendente dal tipo di sonda abbinata e dalle condizioni ambientali di misura (*u<sub>lab</sub>*), e del contributo proveniente dallo strumento in taratura (*u<sub>sens</sub>*)

*The expression of the uncertainty of measure brought back in the calibration certificate holds account of the contribution of uncertainty type composed of calibration employee from the type of bound together probe and from the environmental conditions them of measure (u<sub>lab</sub>), and the coming from contribution from the instrument in calibration (u<sub>sens</sub>)*

$$U = k \cdot \sqrt{u_{lab}^2 + u_{sens}^2}$$

con k=2 corrispondente a un livello di fiducia pari al 95%  
with k=2 corresponding to a confidence level of 95%

**Riferimenti**

*Link*

<http://www.european-accreditation.org/>  
<http://www.accredia.it/>  
<http://www.emitlas.it/>

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 024 0055T18

Certificate of calibration

**Risultati della taratura**

*Calibration results*

**Indicatore**

*Indicator*

Costruttore: Mega System

*Manufacturer*

Modello: ISOCHECK-TSB

*Model*

Matricola: 0157

*Serial Number*

Risoluzione: 0,1 °C

*Resolution*

**Sonda**

*Probe*

Costruttore: - - -

*Manufacturer*

Modello: Termocoppia tipo K

*Model*

Matricola: 0157/A

*Serial Number*

Canale:

*Channel*

Numero Punti	Temperatura di riferimento [°C]	Temperatura indicata [°C]	Differenza (Tind - Trif) [°C]	Incertezza di misura [°C]
1	0,0	2,4	2,4	0,5
2	50,0	49,9	-0,1	0,5
3	99,9	99,4	-0,5	0,5
4	500,7	501,0	0,3	0,6
5	300,9	300,8	-0,1	0,6
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
<i>Point number</i>	<i>Reference temperature [°C]</i>	<i>Indicated temperature [°C]</i>	<i>Difference (Rmeas - Rref) [°C]</i>	<i>measurement uncertainty [°C]</i>

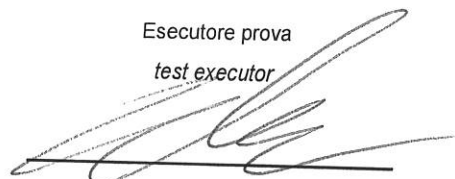
**NOTE:**

Le temperature sono espresse in gradi Celsius, secondo la scala ITS-90.

Temperatures are expressed in Celsius degree, according to ITS-90 scale.

Esecutore prova

*test executor*



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 024 0072P18**  
*Certificate of Calibration*

- Data di emissione <i>date of issue</i>	2018-02-07
- cliente <i>customer</i>	Mega System srl Corso Buenos Aires, 64 20124 Milano (MI)
- destinatario <i>receiver</i>	ECOSANITAS Srl Monitoraggi Ambientali aria-acqua -suolo Traversa Via Martiri della Libertà 13 25030 Roncadelle (BS)
- richiesta <i>application</i>	67
- in data <i>date</i>	2018-01-17
<b>Si riferisce a</b> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Manometro digitale
- costruttore <i>manufacturer</i>	MEGA SYSTEM
- modello <i>model</i>	ISOCHECK TSB
- matricola <i>serial number</i>	0157
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2018-02-05
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	0072-18

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 024 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 024 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre  
dott. Paolo Biffi

*Paolo Biffi*

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 024 0072P18**  
*Certificate of Calibration*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N.  
*The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.*

PT-MP-01 Rev. 4

La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di prima linea N. PBB100, PBA100, PCD100, PBA101  
*Traceability is through first line standards No.*

muniti di certificati validi di taratura rispettivamente N. 17-0070-03, 17-0070-01, 17-0070-02, 17-0106-01 INRIM  
*validated by certificates of calibration No.*

I risultati numerici del presente certificato di taratura sono espressi utilizzando il punto come separatore decimale.  
*The numerical results of this certificate of calibration are expressed using the point like decimal separator.*

**Condizioni ambientali di taratura (environmental calibration conditions)**

Temperatura ambiente (*ambient temperature*):  $(20.0 \pm 1.5) ^\circ\text{C}$   
Umidità ambiente (*ambient moisture*):  $(45 \pm 15) \% \text{ U.R.}$   
Pressione atmosferica (*atmospheric pressure*): 1007.7 hPa

**Condizioni di taratura (calibration conditions)**

Campo di misura (*range*):  $(0.00 \div 80.00) \text{ mmH}_2\text{O}$   
Segnale d'uscita (*output signal*):  $(0.00 \div 80.00) \text{ mmH}_2\text{O}$   
Pressione misurata (*measured pressure*): Pressione relativa alla pressione atmosferica (*gauge pressure*)  
Fluido vettore della pressione (*pressure transfer medium*): Azoto (*nitrogen*)  
Posizione di montaggio (*mounting position*): Orizzontale (*horizontal*)  
Livello di riferimento (*reference level*): Piano della connessione pneumatica (*pneumatic connection's plane*)  
Alimentazione elettrica (*power supply*): Alimentatore esterno (*external power supply*)  
Manometro campione (*standard manometer*): PCD100  
Operatore (*operator*): Andrea Sala  
Note (*notes*): Taratura AS FOUND.

**Procedura di taratura (calibration procedure)**

Conforme alle procedure di taratura definite dalle Guide EURAMET/cg-17/v.03 "Guidelines on the Calibration of Electromechanical Manometers" e SIT/Tec-009/05 "Guida per la taratura di misuratori di pressione" (in compliance with the procedures of calibration defined from Guides EURAMET/cg-17/v.03 "Guidelines on the Calibration of Electromechanical Manometers" and SIT/Tec-009/05 "Guida per la taratura di misuratori di pressione").

**Metodo di taratura (calibration method)**

Confronto diretto con manometro campione conforme ai metodi di taratura "basic" definito dalla Guida EURAMET/cg-17/v.03 e "base" definito dalla Guida SIT/Tec-009/05 (direct comparison with standard manometer in compliance with the methods of calibration "basic" defined from Guide EURAMET/cg-17/v.03 and "base" defined from Guide SIT/Tec-009/05).

**Funzione di taratura (calibration function)**

$e_m$ : Media dell'errore di indicazione del manometro digitale (*mean of indication error of the digital manometer*)

$e_m = p_{i\_m} - p_{r\_m}$   $p_{i\_m}$ : Media della pressione indicata del manometro digitale (*mean of the indicated pressure of the digital manometer*).

$p_{r\_m}$ : Media della pressione di riferimento (*mean of the reference pressure*).

**Riferimenti (link)**

<http://www.accredia.it/>  
<http://www.european-accreditation.org/>  
<http://www.emitlas.it/>

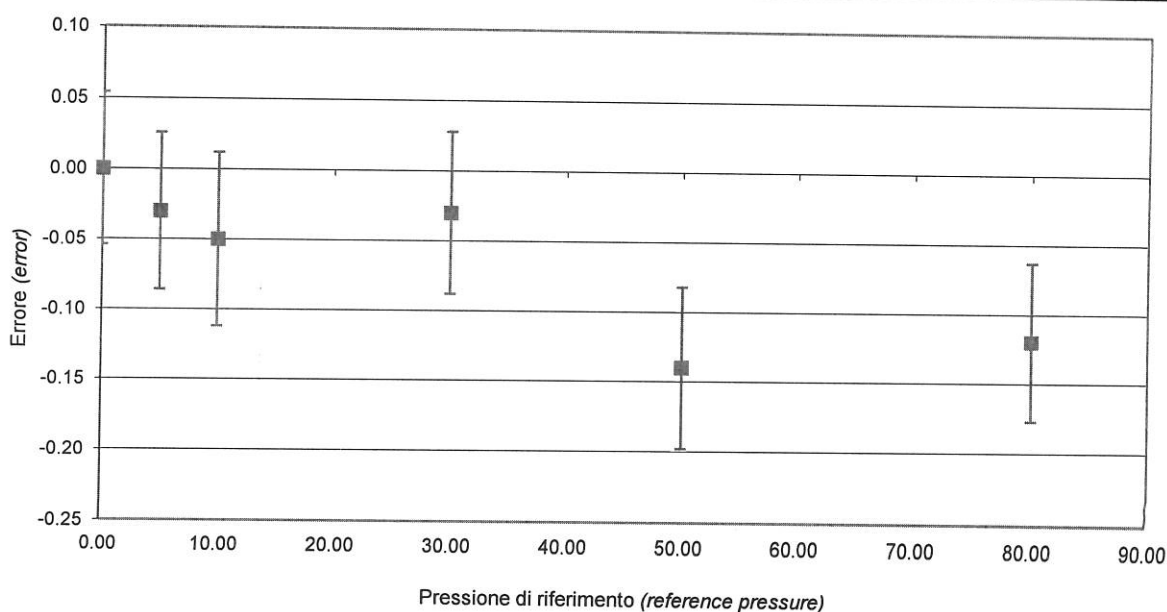
**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 024 0072P18**  
Certificate of Calibration

**Risultati della taratura (calibration results)**

I risultati sono presentati come media dei valori della pressione indicata con pressione crescente e decrescente (the results are introduced like mean of the values of the increasing and decreasing indicated pressure).

L'incertezza di misura è stata determinata in accordo alle Guide EURAMET/cg-17/v.03 e SIT/Tec-009/05 considerando i seguenti contributi: incertezza dovuta al manometro campione, incertezze dovute alla risoluzione, alla ripetibilità e all'isteresi del manometro in taratura, incertezza dovuta al dislivello (the measurement uncertainty has been determined in agreement to Guides EURAMET/cg-17/v.03 and SIT/Tec-009/05 considering the following contributions: uncertainty due to the standard manometer, uncertainties due to the resolution, the repeatability and the hysteresis of the manometer under calibration, uncertainty due to the head correction).

Media della pressione di riferimento (mean of the reference pressure) $p_{r\_m}$ [mmH <sub>2</sub> O]	Media della pressione indicata (mean of the indicated pressure) $p_{i\_m}$ [mmH <sub>2</sub> O]	Media dell'errore di indicazione (mean of the indication error) $e\_m$ [mmH <sub>2</sub> O]	Deriva di Zero (zero offset) $f$ [mmH <sub>2</sub> O]	Isteresi (hysteresis) $h$ [mmH <sub>2</sub> O]	Ripetibilità (repeatability) $b'$ [mmH <sub>2</sub> O]	Incetezza di misura (measurement uncertainty) $U(e\_m)$ [mmH <sub>2</sub> O]	Incetezza di misura quando non si applica la correzione (error span) $U'(e\_m)$ [mmH <sub>2</sub> O]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---	0.05	0.05
5.00	4.97	-0.03	---	0.01	---	0.06	0.09
10.00	9.95	-0.05	---	0.05	---	0.06	0.11
30.00	29.97	-0.03	---	0.03	0.03	0.06	0.09
50.00	49.86	-0.14	---	0.03	---	0.06	0.20
80.00	79.88	-0.12	---	0.00	---	0.06	0.18



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 024 0073P18  
Certificate of Calibration

- Data di emissione  
date of issue 2018-02-07

- cliente  
customer Mega System srl  
Corso Buenos Aires, 64  
20124 Milano (MI)

- destinatario  
receiver ECOSANITAS Srl Monitoraggi Ambientali aria-acqua -suolo  
Traversa Via Martiri della Libertà 13  
25030 Roncadelle (BS)

- richiesta  
application 67

- in data  
date 2018-01-17

Si riferisce a  
Referring to

- oggetto  
item Manometro digitale

- costruttore  
manufacturer MEGA SYSTEM

- modello  
model ISOCHECK TSB

- matricola  
serial number 0157

- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item

- data delle misure  
date of measurements 2018-02-05

- registro di laboratorio  
laboratory reference 0073-18

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 024 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 024 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Il Responsabile del Centro

Head of the Centre

dot. Paolo Biffi





**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 024 0073P18**  
*Certificate of Calibration*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N.  
*The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.*

PT-MP-01 Rev. 4

La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di prima linea N. PBB100, PBA100, PCD100, PBA101  
*Traceability is through first line standards No.*

muniti di certificati validi di taratura rispettivamente N. 17-0070-03, 17-0070-01, 17-0070-02, 17-0106-01 INRIM  
*validated by certificates of calibration No.*

I risultati numerici del presente certificato di taratura sono espressi utilizzando il punto come separatore decimale.  
*The numerical results of this certificate of calibration are expressed using the point like decimal separator.*

**Condizioni ambientali di taratura (environmental calibration conditions)**

Temperatura ambiente (*ambient temperature*): (20.0 ± 1.5) °C  
Umidità ambiente (*ambient moisture*): (45 ± 15) % U.R.  
Pressione atmosferica (*atmospheric pressure*): 1007.8 hPa

**Condizioni di taratura (calibration conditions)**

Campo di misura (*range*): (-1000.00 ÷ 1000.00) mmH<sub>2</sub>O  
Segnale d'uscita (*output signal*): (-1000.00 ÷ 1000.00) mmH<sub>2</sub>O  
Pressione misurata (*measured pressure*): Pressione relativa alla pressione atmosferica (*gauge pressure*)  
Fluido vettore della pressione (*pressure transfer medium*): Azoto (*nitrogen*)  
Posizione di montaggio (*mounting position*): Orizzontale (*horizontal*)  
Livello di riferimento (*reference level*): Piano della connessione pneumatica (*pneumatic connection's plane*)  
Alimentazione elettrica (*power supply*): Alimentatore esterno (*external power supply*)  
Manometro campione (*standard manometer*): PCD100  
Operatore (*operator*): Andrea Sala  
Note (*notes*): Taratura AS FOUND.

**Procedura di taratura (calibration procedure)**

Conforme alle procedure di taratura definite dalle Guide EURAMET/cg-17/v.03 "Guidelines on the Calibration of Electromechanical Manometers" e SIT/Tec-009/05 "Guida per la taratura di misuratori di pressione" (in compliance with the procedures of calibration defined from Guides EURAMET/cg-17/v.03 "Guidelines on the Calibration of Electromechanical Manometers" and SIT/Tec-009/05 "Guida per la taratura di misuratori di pressione").

**Metodo di taratura (calibration method)**

Confronto diretto con manometro campione conforme ai metodi di taratura "basic" definito dalla Guida EURAMET/cg-17/v.03 e "base" definito dalla Guida SIT/Tec-009/05 (direct comparison with standard manometer in compliance with the methods of calibration "basic" defined from Guide EURAMET/cg-17/v.03 and "base" defined from Guide SIT/Tec-009/05).

**Funzione di taratura (calibration function)**

$e_m$ : Media dell'errore di indicazione del manometro digitale (*mean of indication error of the digital manometer*)

$e_m = p_{i_m} - p_{r_m}$   $p_{i_m}$ : Media della pressione indicata del manometro digitale (*mean of the indicated pressure of the digital manometer*).

$p_{r_m}$ : Media della pressione di riferimento (*mean of the reference pressure*).

**Riferimenti (link)**

<http://www.accredia.it/>  
<http://www.european-accreditation.org/>  
<http://www.emitlas.it/>

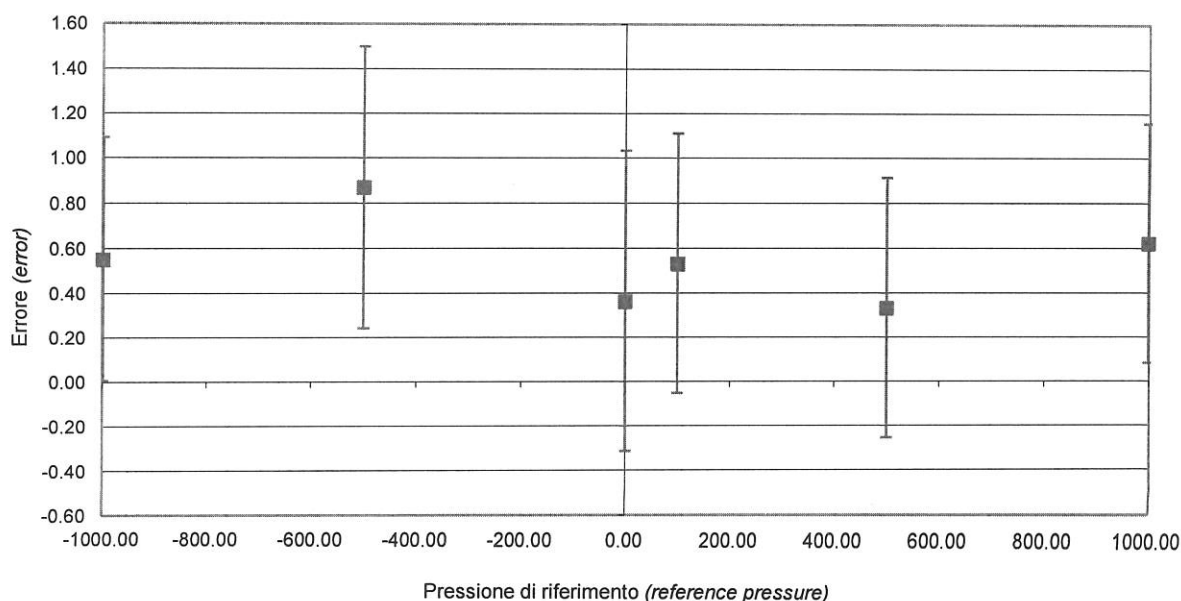
**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 024 0073P18**  
*Certificate of Calibration*

**Risultati della taratura (calibration results)**

I risultati sono presentati come media dei valori della pressione indicata con pressione crescente e decrescente (the results are introduced like mean of the values of the increasing and decreasing indicated pressure).

L'incertezza di misura è stata determinata in accordo alle Guide EURAMET/cg-17/v.03 e SIT/Tec-009/05 considerando i seguenti contributi: incertezza dovuta al manometro campione, incertezze dovute alla risoluzione, alla ripetibilità e all'isteresi del manometro in taratura, incertezza dovuta al dislivello (the measurement uncertainty has been determined in agreement to Guides EURAMET/cg-17/v.03 and SIT/Tec-009/05 considering the following contributions: uncertainty due to the standard manometer, uncertainties due to the resolution, the repeatability and the hysteresis of the manometer under calibration, uncertainty due to the head correction).

Media della pressione di riferimento (mean of the reference pressure)	Media della pressione indicata (mean of the indicated pressure)	Media dell'errore di indicazione (mean of the indication error)	Deriva di Zero (zero offset)	Isteresi (hysteresis)	Ripetibilità (repeatability)	Incertezza di misura (measurement uncertainty)	Incertezza di misura quando non si applica la correzione (error span)
$p_{r\_m}$ [mmH <sub>2</sub> O]	$p_{i\_m}$ [mmH <sub>2</sub> O]	$e\_m$ [mmH <sub>2</sub> O]	$f$ [mmH <sub>2</sub> O]	$h$ [mmH <sub>2</sub> O]	$b'$ [mmH <sub>2</sub> O]	$U(e\_m)$ [mmH <sub>2</sub> O]	$U'(e\_m)$ [mmH <sub>2</sub> O]
-999.00	-998.45	0.55	0.13	0.13	---	0.54	1.1
-500.00	-499.13	0.87	---	0.57	---	0.63	1.5
0.00	0.36	0.36	---	0.71	---	0.67	1.0
100.00	100.53	0.53	---	0.40	0.55	0.58	1.1
500.00	500.33	0.33	---	0.41	---	0.59	0.92
999.00	999.62	0.62	---	0.00	---	0.54	1.2



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 024 0074P18**  
*Certificate of Calibration*

- Data di emissione <i>date of issue</i>	2018-02-07
- cliente <i>customer</i>	Mega System srl Corso Buenos Aires, 64 20124 Milano (MI)
- destinatario <i>receiver</i>	ECOSANITAS Srl Monitoraggi Ambientali aria-acqua -suolo Traversa Via Martiri della Libertà 13 25030 Roncadelle (BS)
- richiesta <i>application</i>	67
- in data <i>date</i>	2018-01-17
<u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Manometro digitale
- costruttore <i>manufacturer</i>	MEGA SYSTEM
- modello <i>model</i>	ISOCHECK TSB
- matricola <i>serial number</i>	0157
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2018-02-05
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	0074-18

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 024 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 024 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

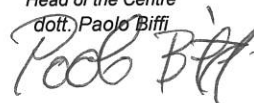
*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre

dot. Paolo Biffi



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 024 0074P18**  
*Certificate of Calibration*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N.  
*The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.*

PT-MP-01 Rev. 4

La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di prima linea N. PBB100, PBA100, PCD100, PBA101  
*Traceability is through first line standards No.*

muniti di certificati validi di taratura rispettivamente N. 17-0070-03, 17-0070-01, 17-0070-02, 17-0106-01 INRIM  
*validated by certificates of calibration No.*

I risultati numerici del presente certificato di taratura sono espressi utilizzando il punto come separatore decimale.  
*The numerical results of this certificate of calibration are expressed using the point like decimal separator.*

**Condizioni ambientali di taratura (environmental calibration conditions)**

Temperatura ambiente (*ambient temperature*): (20.0 ± 1.5) °C  
Umidità ambiente (*ambient moisture*): (50 ± 15) % U.R.  
Pressione atmosferica (*atmospheric pressure*): 1008.0 hPa

**Condizioni di taratura (calibration conditions)**

Campo di misura (*range*): (800.00 ÷ 1100.00) mbar  
Segnale d'uscita (*output signal*): (800.0 ÷ 1100.0) mbar  
Pressione misurata (*measured pressure*): Pressione assoluta (*absolute pressure*)  
Fluido vettore della pressione (*pressure transfer medium*): Azoto (nitrogen)  
Posizione di montaggio (*mounting position*): Orizzontale (*horizontal*)  
Livello di riferimento (*reference level*): Piano della connessione pneumatica (*pneumatic connection's plane*)  
Alimentazione elettrica (*power supply*): Alimentatore esterno (*external power supply*)  
Manometro campione (*standard manometer*): PCD200  
Operatore (*operator*): Andrea Sala  
Note (*notes*): Taratura AS FOUND.

**Procedura di taratura (calibration procedure)**

Conforme alle procedure di taratura definite dalle Guide EURAMET/cg-17/v.03 "Guidelines on the Calibration of Electromechanical Manometers" e SIT/Tec-009/05 "Guida per la taratura di misuratori di pressione" (in compliance with the procedures of calibration defined from Guides EURAMET/cg-17/v.03 "Guidelines on the Calibration of Electromechanical Manometers" and SIT/Tec-009/05 "Guida per la taratura di misuratori di pressione").

**Metodo di taratura (calibration method)**

Confronto diretto con manometro campione conforme ai metodi di taratura "basic" definito dalla Guida EURAMET/cg-17/v.03 e "base" definito dalla Guida SIT/Tec-009/05 (direct comparison with standard manometer in compliance with the methods of calibration "basic" defined from Guide EURAMET/cg-17/v.03 and "base" defined from Guide SIT/Tec-009/05).

**Funzione di taratura (calibration function)**

$e_m$ : Media dell'errore di indicazione del manometro digitale (*mean of indication error of the digital manometer*)

$e_m = p_{i_m} - p_{r_m}$   $p_{i_m}$ : Media della pressione indicata del manometro digitale (*mean of the indicated pressure of the digital manometer*).

$p_{r_m}$ : Media della pressione di riferimento (*mean of the reference pressure*).

**Riferimenti (link)**

<http://www.accredia.it/>

<http://www.european-accreditation.org/>

<http://www.emittlas.it/>

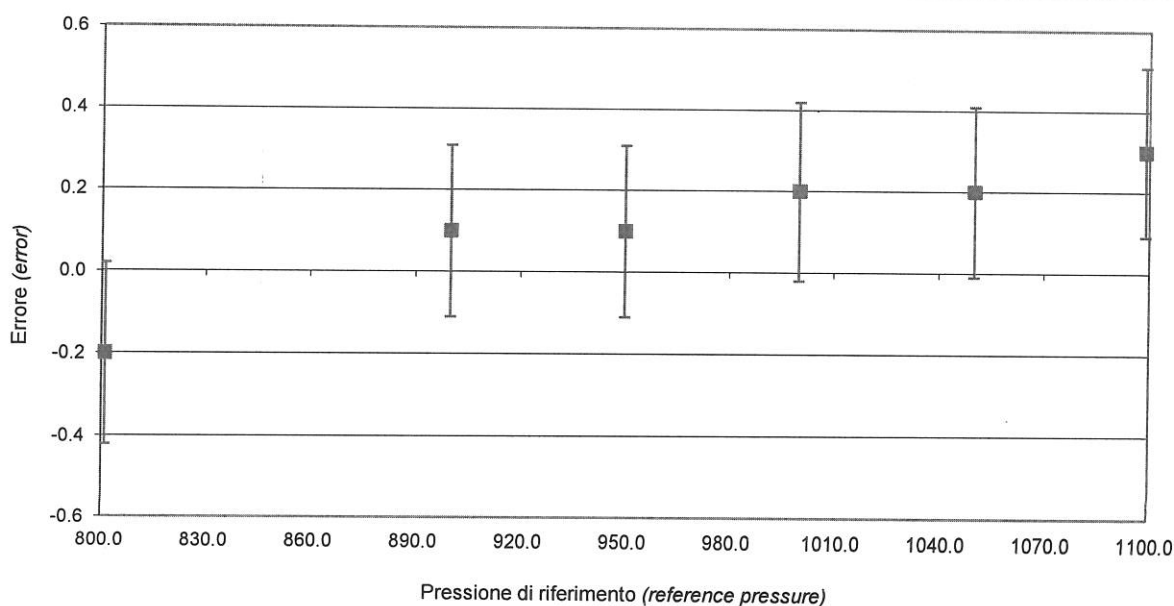
**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 024 0074P18**  
*Certificate of Calibration*

**Risultati della taratura (calibration results)**

I risultati sono presentati come media dei valori della pressione indicata con pressione crescente e decrescente (the results are introduced like mean of the values of the increasing and decreasing indicated pressure).

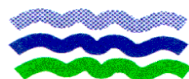
L'incertezza di misura è stata determinata in accordo alle Guide EURAMET/cg-17/v.03 e SIT/Tec-009/05 considerando i seguenti contributi: incertezza dovuta al manometro campione, incertezze dovute alla risoluzione, alla ripetibilità e all'isteresi del manometro in taratura, incertezza dovuta al dislivello (the measurement uncertainty has been determined in agreement to Guides EURAMET/cg-17/v.03 and SIT/Tec-009/05 considering the following contributions: uncertainty due to the standard manometer, uncertainties due to the resolution, the repeatability and the hysteresis of the manometer under calibration, uncertainty due to the head correction).

Media della pressione di riferimento (mean of the reference pressure)	Media della pressione indicata (mean of the indicated pressure)	Media dell'errore di indicazione (mean of the indication error)	Deriva di Zero (zero offset)	Isteresi (hysteresis)	Ripetibilità (repeatability)	Incetezza di misura (measurement uncertainty)	Incetezza di misura quando non si applica la correzione (error span)
$p_{r\_m}$ [mbar]	$p_{i\_m}$ [mbar]	$e\_m$ [mbar]	$f$ [mbar]	$h$ [mbar]	$b'$ [mbar]	$U(e\_m)$ [mbar]	$U'(e\_m)$ [mbar]
801.00	800.8	-0.2	0.1	0.1	---	0.22	0.42
900.00	900.1	0.1	---	0.0	---	0.21	0.31
950.00	950.1	0.1	---	0.0	---	0.21	0.31
1000.00	1000.2	0.2	---	0.1	0.1	0.22	0.42
1050.00	1050.2	0.2	---	0.0	---	0.21	0.41
1099.00	1099.3	0.3	---	0.0	---	0.21	0.51



**ECOSANITAS S.r.l.**

Traversa di via Martiri della Libertà, 13  
25030 Roncadelle (BS)



**Assicurazione di Qualità dei sistemi di misurazione automatica  
delle emissioni secondo il protocollo  
AST (UNI EN 14181:2015)**

**ACCIAIERIA ARVEDI S.p.A.**

**Stabilimento di Trieste (TS)**

**Assicurazione di Qualità dei sistemi di misurazione automatica  
delle emissioni secondo il protocollo  
QAL2 (UNI EN 14181:2015)**

**E1 - Riscaldamento batterie forni cokeria**

**ALLEGATO III**

**Rapporti di Prova ECOSANITAS**

Codice campione		EM/165/18
Cliente e luogo del prelievo		Acciaieria Arvedi S.p.A. – Stabilimento di Trieste
Tecnici esecutori del prelievo		Oscar Gazzoli - Luca Brognoli
Denominazione emissione		M2 - Riscaldamento batterie forni cokeria
Identificazione punto di prova:		E1
Geometria del camino		Circolare
Diametro condotto (mm)		3475 mm
Sezione condotto (m <sup>2</sup> )		9,484174 m <sup>2</sup>
Calcolo degli affondamenti		
Metodo di riferimento		UNI EN 16911:2013 – UNI EN 15259:2008
Criterio utilizzato		Regola Tangenziale
n. assi da monitorare		2
n. tronchetti di prelievo		2
Per problemi logistici di ingombro e movimentazione strumentazione al piano di campionamento, in accordo con il gestore dell'impianto e con ARPA presente alle misure, si è stabilito che ogni campionamento venisse condotto indagando solo i due semiasse con n°10 affondamenti complessivi equamente ripartiti tra i due assi di misura, nello specifico n° 5 punti per l'Asse 1 (da 1 a 5) e n° 5 per l'Asse 2 (da 1 a 5)		
punti di misura per asse e n. affondamenti effettuati		
Riferimenti strumentazione utilizzata		
Tubo di Darcy utilizzato		Tubo di Darcy (Megasytem S/N.0229)
Coefficiente di taratura del tubo di Darcy (k)		0,83
Strumento utilizzato per la lettura dei parametri fisici e del campionamento isocinetico		
Isocheck TSB (Megasytem S/N.116) + Lifetek XP-R (Megasytem S/N.55144)		



**Polveri: UNI EN 13284-1:2017**

N°	Data	Ora inizio	Ora fine campione	Codice campione	Grado isocinetismo da 95% a 115%	Massa polveri depositata sul filtro	Massa polveri nelle soluzioni di risciacquo	% polveri nelle soluzioni di risciacquo	Massa complessiva in valore assoluto	Volume campionato alle condizioni del camino	Temperatura al camino °C	Volume campionato al contatore	Temperatura al contatore °C	Volume campionato normalizzato	Y grezzo mg/m3
1	08/08/2018	6.01	7.14	867 Fq	98,7	4,08	1,21	29,7	5,29	1,245	152,6	0,893	32,8	0,798	4,25
2	08/08/2018	12.09	13.18	876 Fq	96,2	4,07	0,91	22,4	4,98	1,248	151,1	0,904	34,7	0,803	3,99
3	08/08/2018	15.01	16.14	878 Fq	101,1	4,38	0,73	16,7	5,11	1,435	152,2	1,052	38,5	0,923	3,56
4	08/08/2018	16.34	17.28	879 Fq	96,4	3,52	0,61	17,3	4,13	1,236	153,0	0,901	37,9	0,793	3,34
5	08/08/2018	17.52	19.06	879 Fq	97,1	3,58	0,71	19,8	4,29	1,182	139,4	0,880	34,3	0,782	3,63
6	09/08/2018	6.02	7.16	880 Fq	97,9	4,26	1,09	25,6	5,35	1,282	148,4	0,939	35,9	0,830	4,17
7	09/08/2018	7.28	8.35	881 Fq	96,4	4,25	0,96	22,6	5,21	1,343	155,2	0,883	37,7	0,856	3,88
8	09/08/2018	12.14	13.25	882 Fq	100,3	4,48	1,21	27,0	5,69	1,324	154,1	0,891	43,9	0,846	4,30
9	09/08/2018	16.01	17.11	884 Fq	97,2	3,88	0,53	13,7	4,41	1,165	164,2	0,830	39,2	0,727	3,79
10	09/08/2018	17.20	18.38	885 Fq	96,9	4,07	0,69	17,0	4,76	1,239	146,1	0,866	38,6	0,762	3,84
11	10/08/2018	5.58	7.06	886 Fq	97,4	4,36	0,9	20,6	5,26	1,178	138,6	0,875	33,2	0,783	4,47
12	10/08/2018	7.25	8.34	887 Fq	97,8	4,43	1,04	23,5	5,47	1,197	139,7	0,890	34,4	0,795	4,57
13	10/08/2018	8.38	9.46	656 Fq	102,0	4,05	1,24	30,6	5,29	1,205	135,9	0,901	33,2	0,807	4,39
14	10/08/2018	10.43	11.45	889 Fq	99,9	3,07	0,43	14,0	3,50	1,028	129,2	0,792	37,4	0,701	3,40
15	10/08/2018	12.07	13.18	890 Fq	99,9	3,85	0,58	15,1	4,43	1,164	152,1	0,861	42,0	0,826	3,80
/	08/08/2018	Bianco di campo		870 Fq	/	<0,05	<0,05	/	<0,10	1,284	149,7	1,269	36,0	0,926	<0,10
/	09/08/2018	Bianco di campo		871 Fq	/	<0,05	<0,05	/	<0,10	1,275	153,6	1,271	39,1	0,882	<0,10
/	10/08/2018	Bianco di campo		872 Fq	/	<0,05	<0,05	/	<0,10	1,149	139,1	1,154	36,0	0,864	<0,10

Note:

filtro Test prova del 07/08/2018 (15.29 - 16.38)

filtri anomali del 08/08/2018 (7.29 - 9.29 / 9.34 - 10.46 / 13.26 - 14.42)

filtri anomali del 09/08/2018 (8.37 - 9.44 / 10.54 - 12.04 - prove con filtro in fibra di vetro al posto che fibra di quarzo)

filtri anomali del 09/08/2018 (13.32 - 14.46 - filtro campionato con assetto modificato per aumentare il carico di polveri, prova non rappresentativa poiché si sono riscontrate problematiche nella stabilità dell'assetto, il filtro risulta diverso rispetto agli altri, pare quasi bruciato)

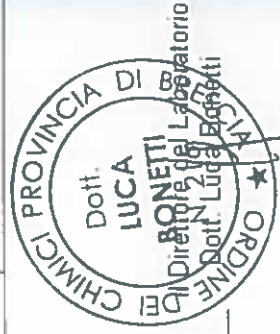
Vapor Acqueo: UNI EN 14790:2017

N°	Data	Ora inizio	Ora fine	Codice campione	Peso iniziale		Peso finale		Risultato in valore assoluto		Volume campionato al contatore		Temperatura al contatore		Concentrazione	
					mg	mg	mg	mg	mg	mg	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	°C	°C	(%V/V)	(%V/V)
1	08/08/2018	6.01	7.14	ECOVAP-3-18-290	893,5		915,3		21,8		0,287		38,5		9,7%	
2	08/08/2018	12.09	13.18	ECOVAP-3-18-293	765,6		788,7		23,1		0,296		36,6		9,9%	
3	08/08/2018	15.01	16.14	ECOVAP-3-18-295	811,2		834,9		23,7		0,298		39,4		10,2%	
4	08/08/2018	16.34	17.38	ECOVAP-3-18-296	834,6		857,3		22,7		0,281		39,1		10,3%	
5	08/08/2018	17.52	19.06	ECOVAP-3-18-297	857,3		879,9		22,6		0,297		39,3		9,8%	
6	09/08/2018	6.02	7.16	ECOVAP-3-18-298	552,2		575,2		23		0,293		29,2		9,8%	
7	09/08/2018	7.28	8.35	ECOVAP-3-18-299	813,8		839,3		25,5		0,304		29,2		10,4%	
8	09/08/2018	12.14	13.25	ECOVAP-3-18-302	886,2		908,3		22,1		0,287		36,4		9,8%	
9	09/08/2018	16.01	17.11	ECOVAP-3-18-304	832		855,1		23,1		0,301		39,6		9,9%	
10	09/08/2018	17.20	18.38	ECOVAP-3-18-305	800,2		822,6		22,4		0,298		39,4		9,7%	
11	10/08/2018	5.58	7.06	ECOVAP-3-18-306	822,6		844,5		21,9		0,289		31,9		9,5%	
12	10/08/2018	7.25	8.34	ECOVAP-3-18-307	844,5		868,3		23,8		0,295		32,2		10,1%	
13	10/08/2018	8.38	9.46	ECOVAP-3-18-308	720,3		743,6		23,3		0,299		33,6		9,8%	
14	10/08/2018	10.43	11.45	ECOVAP-3-18-309	743,8		767,1		23,3		0,299		34,9		9,9%	
15	10/08/2018	12.07	13.18	ECOVAP-3-18-310	767,2		789,8		22,6		0,301		38,8		9,6%	

Rapporto di prova n. **18238/18/ECO** del **10/09/2018**  
 Protocollo n. **EM/165/18** del **03/08/2018**

**Portata e Temperatura: UNI-EN 16911:2013**

N°	Data del prelievo	Ora inizio	Ora fine	Pressione Barometrica	Pressione Differenziale	Pressione Statica	Temperatura Condotta	Portata volumica	Portata volumica normalizzata (umida)	Portata volumica normalizzata (secca)
1	08/08/2018	6.01	7.14	1013,8	1,86	101175	152,6	187037	119835	108211
2	08/08/2018	12.09	13.18	1014,7	1,98	101260	151,1	192318	123755	111503
3	08/08/2018	15.01	16.14	1013,8	1,46	101182	152,2	165583	106192	95361
4	08/08/2018	16.34	17.28	1013,9	1,93	101187	153,0	190545	121965	109403
5	08/08/2018	17.52	19.06	1014	1,79	101205	139,4	180540	119404	107702
6	09/08/2018	6.02	7.16	1014,1	1,84	101208	148,4	184400	119360	107663
7	09/08/2018	7.28	8.35	1117,3	2,08	111519	155,2	204605	143587	128654
8	09/08/2018	12.14	13.25	1117,1	2,04	111490	154,1	202038	142112	128185
9	09/08/2018	16.01	17.11	1014,6	1,64	101242	164,2	177821	110973	99987
10	09/08/2018	17.20	18.38	1014,3	1,78	101228	146,1	181690	118263	106791
11	10/08/2018	5.58	7.06	1017,6	1,77	101558	138,6	179141	119113	107797
12	10/08/2018	7.25	8.34	1018,3	1,81	101637	139,7	181510	120468	108300
13	10/08/2018	8.38	9.46	1018,4	1,71	101644	135,9	175327	117454	105944
14	10/08/2018	10.43	11.45	1018,7	1,63	101677	129,2	169606	115552	104112
15	10/08/2018	12.07	13.18	1020,5	1,87	111835	152,1	192827	136704	123580



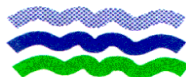
**Ossigeno: UNI EN 14789:2017**

N°	Data dei prelievi	Ora inizio	Ora fine	Concentrazione (%V/V)
1	08/08/2018	6.01	7.14	12.78
2	08/08/2018	12.09	13.18	14.37
3	08/08/2018	15.01	16.14	14.60
4	08/08/2018	16.34	17.28	14.44
5	08/08/2018	17.52	19.06	14.23
6	09/08/2018	6.02	7.16	13.25
7	09/08/2018	7.28	8.35	13.53
8	09/08/2018	12.14	13.25	13.95
9	09/08/2018	16.01	17.11	13.72
10	09/08/2018	17.20	18.38	13.66
11	10/08/2018	5.58	7.06	13.01
12	10/08/2018	7.25	8.34	13.01
13	10/08/2018	8.38	9.46	13.80
14	10/08/2018	10.43	11.45	13.96
15	10/08/2018	12.07	13.18	14.04



# **ECOSANITAS S.r.l.**

Traversa di via Martiri della Libertà, 13  
25030 Roncadelle (BS)



**ACCIAIERIA ARVEDI S.p.A.**

**Stabilimento di Trieste (TS)**

**Assicurazione di Qualità dei sistemi di misurazione  
automatica delle emissioni secondo il protocollo**

**QAL2 (UNI EN 14181:2015)**

**E1 - Riscaldamento batterie forni cokeria**

**ALLEGATO IV**

***Report QAL2***

**SCHEMA N°10-QAL2- Parte 1 di 4**
**QAL2 - Parametro Polveri Totali**

<b>Cliente e luogo del prelievo:</b>	Acciaieria Arvedi S.p.A. - Stabilimento di Trieste (TS) - Via di Servola, 1 (TS)
<b>Data del campionamento:</b>	08-09-10/08/2018
<b>Tecnici esecutori del prelievo:</b>	Oscar Gazzoli - Luca Brognoli
<b>Denominazione emissione:</b>	M2 - Riscaldamento batterie forni cokeria
<b>Identificazione punto di prova:</b>	E1
<b>Caratteristiche del sistema AMS</b>	
<b>Produttore e modello analizzatore AMS:</b>	Durag D-R 290
<b>N°serie analizzatore AMS:</b>	S/N 1205469
<b>Descrizione analizzatore AMS:</b>	Misuratore di trasmissione ottica
<b>Parametro indagato:</b>	Polveri totali
<b>ELV (Valore limite di emissione)</b>	20 mg/Nm <sup>3</sup> (su gas secco e riferiti ad un tenore di Ossigeno pari a 5%)
<b>Requisiti relativi al limite ELV [%]</b>	30%
<b>Correzione con ossigeno</b>	SI
<b>Ossigeno di riferimento [%]</b>	5
<b>Caratteristiche del sistema SRM</b>	
<b>Produttore e modello analizzatore SRM:</b>	ISOCHECK TSB + Pompa di campionamento Lifetek XP
<b>N°serie analizzatore SRM:</b>	Matricola 0158 + Matricola 55142 e 55144
<b>Descrizione analizzatore SRM:</b>	Elaboratore isocinetico + Pompa di campionamento
<b>Metodo di prova SRM:</b>	UNI 13284-1:2017

**Prova 1 - Determinazione funzione di taratura con 15 misure e condizionamento filtri 130°C**  
**Parametro Polveri Totali**

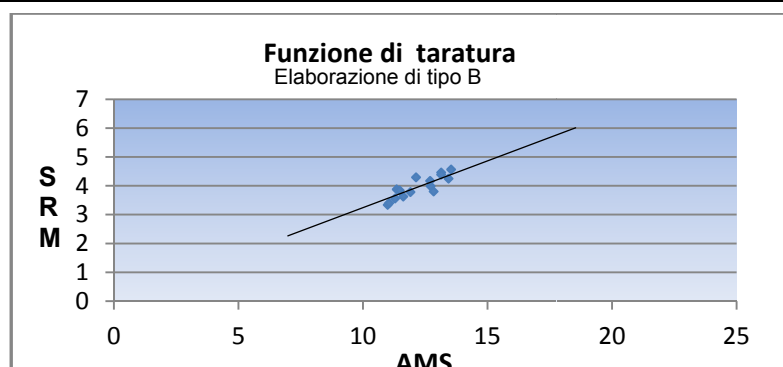
Data	N°prove	Ora inizio	Ora fine	Sistema automatico di misura (AMS) – Valori misurati alle condizioni dell'AMS	Sistema di riferimento di misura (SRM) – Valori misurati alle condizioni dell'AMS
				$X_{i\text{grezzo}}$	$Y_{i\text{grezzo}}$
				% EXT	mg/m <sup>3</sup>
08/08/2018	1	6.01	7.14	13,43	4,25
	2	12.09	13.18	12,71	3,99
	3	15.01	16.14	11,29	3,56
	4	16.34	17.38	10,99	3,34
	5	17.52	19.06	11,61	3,63
09/08/2018	6	6.02	7.16	12,69	4,17
	7	7.28	8.35	11,35	3,88
	8	12.14	13.25	12,13	4,30
	9	16.01	17.11	11,90	3,79
	10	17.20	18.38	11,47	3,84
10/08/2018	11	5.58	7.06	13,14	4,47
	12	7.25	8.34	13,54	4,57
	13	8.38	9.46	13,13	4,39
	14	10.43	11.45	11,05	3,40
	15	12.07	13.18	12,83	3,80

Dati per calcoli		
Parametro	Valore	Unità di misura
$Y_{i,s\text{ rif. max}}$	16,6	mg/Nm <sup>3</sup>
$Y_{i,s\text{ rif. min}}$	12,6	mg/Nm <sup>3</sup>
$Y_{i,s\text{ rif. max}} - Y_{i,s\text{ rif. min}}$	4,0	mg/Nm <sup>3</sup>
15% ELV	3,0	mg/Nm <sup>3</sup>
Limite intervallo di confidenza	30	%
Valore incertezza max permissibile $U_{\text{max}}$	6	mg/Nm <sup>3</sup>
$P^*E/1,96 = \sigma$	3,1	mg/Nm <sup>3</sup>
n°prove	15	/
RADQ (n)=	3,87	/
Z = scostamento tra la lettura di zero dell'AMS e lo zero	/	/

Tabella valori $K_v$	
N° misure parallele	$K_v$
15	0,9761
16	0,9777
17	0,9791
18	0,9803
19	0,9814
20	0,9824
25	0,9861
30	0,9885

Equazione della Funzione $y = a + bx$	
Metodo B	
Se $(Y_{i,s\text{ rif. max}} - Y_{i,s\text{ rif. min}}) < \text{max incertezza permissibile come percentuale rispetto all'ELV e } (Y_{i,s\text{ rif. min}}) \geq 15\% \text{ ELV}$	$\hat{b} = \frac{\bar{y}}{\bar{x} - Z}$
$b = 0,324$	$\hat{a} = -\hat{b}Z$
$a = 0,00$	

Equazione della Funzione $y = a + bx$	
$\check{y}_i = 0,324 * x_i + 0,00$	
Tipo elaborazione (Metodo B)	



## Determinazione funzione di taratura

### Parametro Polveri Totali

#### Sistema di riferimento di misura (SRM) - Parametro Polveri Totali

Data	N°prove	Ora inizio	Ora fine	Y <sub>i</sub> grezzo mg/m <sup>3</sup>	Temperatura	Pressione	Umidità	Ossigeno	Y <sub>i,s</sub> normalizzato
					°C	mbar	%(v/v)	%(v/v)	mg/Nm <sup>3</sup>
08/08/2018	1	6.01	7.14	4,25	152,6	1014	9,7	12,8	14,3
	2	12.09	13.18	3,99	151,1	1015	9,9	14,4	16,6
	3	15.01	16.14	3,56	152,2	1014	10,2	14,6	15,4
	4	16.34	17.38	3,34	153,0	1014	10,3	14,4	14,2
	5	17.52	19.06	3,63	139,4	1014	9,8	14,2	14,3
09/08/2018	6	6.02	7.16	4,17	148,4	1014	9,8	13,2	14,7
	7	7.28	8.35	3,88	155,2	1117	10,4	13,5	13,2
	8	12.14	13.25	4,30	154,1	1117	9,8	14,0	15,3
	9	16.01	17.11	3,79	164,2	1015	9,9	13,7	14,8
	10	17.20	18.38	3,84	146,1	1014	9,7	13,7	14,2
10/08/2018	11	5.58	7.06	4,47	138,6	1018	9,5	13,0	14,8
	12	7.25	8.34	4,57	139,7	1018	10,1	13,0	15,3
	13	8.38	9.46	4,39	135,9	1018	9,8	13,8	16,1
	14	10.43	11.45	3,40	129,2	1019	9,9	14,0	12,6
	15	12.07	13.18	3,80	152,1	1021	9,6	14,0	14,9

NOTA: le condizioni di T, P, Umidità sono quelle rilevate alle condizioni del camino

#### Conversione dei dati del Sistema Automatico di Misura (AMS) alle condizioni normalizzate -

### Parametro Polveri Totali

Data	N° prove	Ora inizio	Ora fine	X <sub>i</sub> grezzo % EXT	Ŷ <sub>i</sub> Tarato mg/m <sup>3</sup>	Temperatura	Pressione	Umidità	Ossigeno	Ŷ <sub>i,s</sub> normalizzato
						°C	mbar	%(v/v)	%(v/v)	mg/Nm <sup>3</sup>
08/08/2018	1	6.01	7.14	13,43	4,35	150,3	1013	10,5	12,4	14,0
	2	12.09	13.18	12,71	4,12	150,8	1013	10,5	14,0	16,4
	3	15.01	16.14	11,29	3,66	150,3	1013	10,5	14,3	15,2
	4	16.34	17.38	10,99	3,56	151,3	1013	10,5	13,8	13,8
	5	17.52	19.06	11,61	3,76	151,0	1013	10,5	13,6	14,2
09/08/2018	6	6.02	7.16	12,69	4,11	140,4	1013	10,5	12,5	13,2
	7	7.28	8.35	11,35	3,68	141,0	1013	10,5	12,8	12,2
	8	12.14	13.25	12,13	3,93	140,0	1013	10,5	13,8	14,8
	9	16.01	17.11	11,90	3,86	175,7	1013	10,5	13,7	15,4
	10	17.20	18.38	11,47	3,72	147,2	1013	10,5	13,3	13,3
10/08/2018	11	5.58	7.06	13,14	4,26	138,5	1013	10,5	12,6	13,6
	12	7.25	8.34	13,54	4,39	138,5	1013	10,5	12,6	14,0
	13	8.38	9.46	13,13	4,26	138,2	1013	10,5	13,0	14,3
	14	10.43	11.45	11,05	3,58	137,9	1013	10,5	13,7	13,2
	15	12.07	13.18	12,83	4,16	137,6	1013	10,5	13,7	15,3

Nota: considerata l'assenza di rilevatori di pressione e umidità alla sezione di campionamento, per il calcolo del valore AMS normalizzato (Ŷ<sub>i,s</sub> normalizzato) si sono utilizzati i medesimi valori impostati nel software gestione SME

#### Range di taratura valido

$$0,00 \leq \check{Y}_{s, \text{normalizzato}} \leq 18,0$$

la funzione di taratura è valida nell'intervallo da zero a  $\check{Y}_{s, \text{normalizzato max}}$  più un'estensione del 10% o del 20 % ELV quale sia il migliore



Dati per la determinazione della prova di variabilità							
Data	N° prove	Ora inizio	Ora fine	AMS - $\check{y}_{i,s}$ normalizzato	SRM - $Y_{i,s}$ normalizzato	$D_i = Y_{i,s} - \check{y}_{i,s}$	$(D_i - D_{medio})^2$
				mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>		
08/08/2018	1	6.01	7.14	14,0	14,3	0,3	0,1
	2	12.09	13.18	16,4	16,6	0,1	0,1
	3	15.01	16.14	15,2	15,4	0,2	0,1
	4	16.34	17.38	13,8	14,2	0,3	0,0
	5	17.52	19.06	14,2	14,3	0,2	0,1
09/08/2018	6	6.02	7.16	13,2	14,7	1,6	1,1
	7	7.28	8.35	12,2	13,2	1,0	0,2
	8	12.14	13.25	14,8	15,3	0,5	0,0
	9	16.01	17.11	15,4	14,8	-0,7	1,4
	10	17.20	18.38	13,3	14,2	0,9	0,2
10/08/2018	11	5.58	7.06	13,6	14,8	1,2	0,5
	12	7.25	8.34	14,0	15,3	1,3	0,6
	13	8.38	9.46	14,3	16,1	1,8	1,6
	14	10.43	11.45	13,2	12,6	-0,6	1,3
	15	12.07	13.18	15,3	14,9	-0,3	0,7

Dati per Test di variabilità	
$D_{medio}$	0,51
$S_D$	0,76
$\sigma_0$	3,1
$K_v$	0,9761
Variabilità = $\sigma * K_v$	2,99

<b>Variabilità accettabile se:</b> $s_D \leq \sigma_0 k_v$	<b>0,76 ≤ 2,99</b>	<b>Esito:</b>	<b>POSITIVO</b>
--	--------------------	---------------	-----------------

Simboli e Definizioni	
$x_i$	Valori AMS grezzo
$\check{y}_i$	Valori AMS normalizzati a temperatura, pressione e umidità
$\check{y}_{i,s}$	Valori AMS normalizzati al tenore di ossigeno
$Y_{i \text{ grezzo}}$	Dato tal quale come letto dal SRM
$Y_{i \text{ normalizzato}}$	Dato del SRM riferito alle condizioni standard di temperatura, pressione e riferito all'ossigeno di riferimento
$D_i$	Scostamento tra le letture di AMS e SRM
$D_{medio}$	Media degli scostamenti tra le letture di AMS e SRM
$S_D$	Scarto tipo degli scostamenti
$\sigma_0$	Incertezza fornita dal legislatore stimata come percentuale del valore limite
$K_v$	Valori di prova ottenuti da un test $\chi^2$ con un valore di $\beta$ del 50%

## Prova 2 - Determinazione funzione di taratura con 15 misure e condizionamento filtri 160°C

### Parametro Polveri Totali

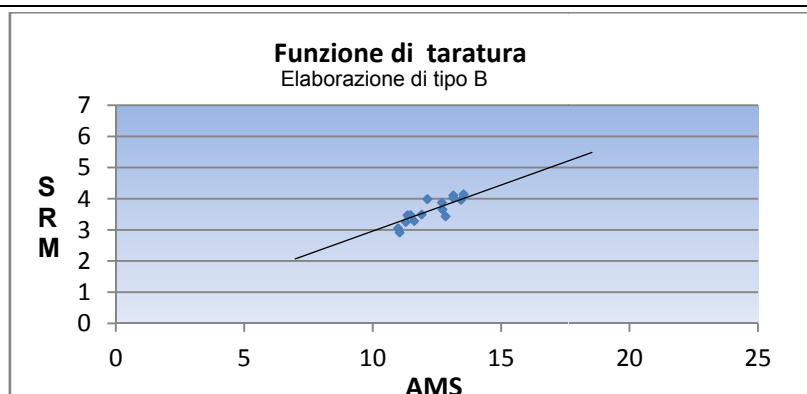
Data	N°prove	Ora inizio	Ora fine	Sistema automatico di misura (AMS) – Valori misurati alle condizioni dell'AMS	Sistema di riferimento di misura (SRM) – Valori misurati alle condizioni dell'AMS
				$X_{i \text{ grezzo}}$	$Y_{i \text{ grezzo}}$
				% EXT	mg/m <sup>3</sup>
08/08/2018	1	6.01	7.14	13,43	3,96
	2	12.09	13.18	12,71	3,66
	3	15.01	16.14	11,29	3,26
	4	16.34	17.38	10,99	3,05
	5	17.52	19.06	11,61	3,28
09/08/2018	6	6.02	7.16	12,69	3,88
	7	7.28	8.35	11,35	3,47
	8	12.14	13.25	12,13	3,99
	9	16.01	17.11	11,90	3,49
	10	17.20	18.38	11,47	3,48
10/08/2018	11	5.58	7.06	13,14	4,11
	12	7.25	8.34	13,54	4,14
	13	8.38	9.46	13,13	4,02
	14	10.43	11.45	11,05	2,92
	15	12.07	13.18	12,83	3,44

Dati per calcoli		
Parametro	Valore	Unità di misura
$Y_{i,s \text{ rif. max}}$	15,2	mg/Nm <sup>3</sup>
$Y_{i,s \text{ rif. min}}$	10,8	mg/Nm <sup>3</sup>
$Y_{i,s \text{ rif. max}} - Y_{i,s \text{ rif. min}}$	4,4	mg/Nm <sup>3</sup>
15% ELV	3,0	mg/Nm <sup>3</sup>
Limite intervallo di confidenza	30	%
Valore incertezza max permissibile $U_{\text{max}}$	6	mg/Nm <sup>3</sup>
$P^*E/1,96 = \sigma$	3,1	mg/Nm <sup>3</sup>
n°prove	15	/
RADQ (n)=	3,87	/
Z = scostamento tra la lettura di zero dell'AMS e lo zero	/	/

Tabella valori $K_v$	
N°misure parallele	$K_v$
15	0,9761
16	0,9777
17	0,9791
18	0,9803
19	0,9814
20	0,9824
25	0,9861
30	0,9885

Equazione della Funzione $y = a + bx$	
Metodo B	$\hat{b} = \frac{\bar{y}}{\bar{x} - Z}$ $\hat{a} = -\hat{b}Z$
Se $(Y_{i,s \text{ rif. max}} - Y_{i,s \text{ rif. min}}) < \text{max incertezza permissibile come percentuale rispetto all'ELV e } (Y_{i,s \text{ rif. min}}) \geq 15\% \text{ ELV}$	
$b = 0,295$	
$a = 0,00$	

Equazione della Funzione $y = a + bx$
$\check{y}_i = 0,295 * x_i + 0,00$
Tipo elaborazione (Metodo B)



## Determinazione funzione di taratura

### Parametro Polveri Totali

#### Sistema di riferimento di misura (SRM) - Parametro Polveri Totali

Data	N° prove	Ora inizio	Ora fine	Y <sub>i</sub> grezzo mg/m <sup>3</sup>	Temperatura	Pressione	Umidità	Ossigeno	Y <sub>i,s</sub> normalizzato
					°C	mbar	%(v/v)	%(v/v)	mg/Nm <sup>3</sup>
08/08/2018	1	6.01	7.14	4,0	152,6	1014	9,7	12,8	13,3
	2	12.09	13.18	3,7	151,1	1015	9,9	14,4	15,2
	3	15.01	16.14	3,3	152,2	1014	10,2	14,6	14,1
	4	16.34	17.38	3,1	153	1014	10,3	14,4	12,9
	5	17.52	19.06	3,3	139,4	1014	9,8	14,2	13,0
09/08/2018	6	6.02	7.16	3,9	148,4	1014	9,8	13,2	13,7
	7	7.28	8.35	3,5	155,2	1117	10,4	13,5	11,8
	8	12.14	13.25	4,0	154,1	1117	9,8	14,0	14,2
	9	16.01	17.11	3,5	164,2	1015	9,9	13,7	13,6
	10	17.20	18.38	3,5	146,1	1014	9,7	13,7	12,9
10/08/2018	11	5.58	7.06	4,1	138,6	1018	9,5	13,0	13,6
	12	7.25	8.34	4,1	139,7	1018	10,1	13,0	13,9
	13	8.38	9.46	4,0	135,9	1018	9,8	13,8	14,8
	14	10.43	11.45	2,9	129,2	1019	9,9	14,0	10,8
	15	12.07	13.18	3,4	152,1	1021	9,6	14,0	13,5

NOTA: le condizioni di T, P, Umidità sono quelle rilevate alle condizioni del camino

#### Conversione dei dati del Sistema Automatico di Misura (AMS) alle condizioni normalizzate -

### Parametro Polveri Totali

Data	N°prove	Ora inizio	Ora fine	X <sub>i</sub> grezzo % EXT	Ŷ <sub>i</sub> Tarato mg/m <sup>3</sup>	Temperatura	Pressione	Umidità	Ossigeno	Ŷ <sub>i,s</sub> normalizzato
						°C	mbar	%(v/v)	%(v/v)	mg/Nm <sup>3</sup>
08/08/2018	1	6.01	7.14	13,43	3,97	150,3	1013	10,5	12,4	12,7
	2	12.09	13.18	12,71	3,76	150,8	1013	10,5	14,0	15,0
	3	15.01	16.14	11,29	3,33	150,3	1013	10,5	14,3	13,9
	4	16.34	17.38	10,99	3,25	151,3	1013	10,5	13,8	12,6
	5	17.52	19.06	11,61	3,43	151,0	1013	10,5	13,6	12,9
09/08/2018	6	6.02	7.16	12,69	3,75	140,4	1013	10,5	12,5	12,0
	7	7.28	8.35	11,35	3,35	141,0	1013	10,5	12,8	11,2
	8	12.14	13.25	12,13	3,58	140,0	1013	10,5	13,8	13,5
	9	16.01	17.11	11,90	3,52	175,7	1013	10,5	13,7	14,1
	10	17.20	18.38	11,47	3,39	147,2	1013	10,5	13,3	12,1
10/08/2018	11	5.58	7.06	13,14	3,88	138,5	1013	10,5	12,6	12,4
	12	7.25	8.34	13,54	4,00	138,5	1013	10,5	12,6	12,8
	13	8.38	9.46	13,13	3,88	138,2	1013	10,5	13,0	13,1
	14	10.43	11.45	11,05	3,26	137,9	1013	10,5	13,7	12,0
	15	12.07	13.18	12,83	3,79	137,6	1013	10,5	13,7	13,9

Nota: considerata l'assenza di rilevatori di pressione e umidità alla sezione di campionamento, per il calcolo del valore AMS normalizzato (Ŷ<sub>i,s</sub> normalizzato) si sono utilizzati i medesimi valori impostati nel software gestione SME

#### Range di taratura valido

$$0,00 \leq \hat{Y}_{s, \text{normalizzato}} \leq 16,5$$

la funzione di taratura è valida nell'intervallo da zero a Ŷ<sub>s, normalizzato max</sub> più un'estensione del 10% o del 20 % ELV quale sia il migliore

Dati per la determinazione della prova di variabilità							
Data	N° prove	Ora inizio	Ora fine	AMS - $\check{y}_{i,s}$ normalizzato	SRM - $Y_{i,s}$ normalizzato	$D_i = Y_{i,s} - \check{y}_{i,s}$	$(D_i - D_{medio})^2$
				mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>		
08/08/2018	1	6.01	7.14	12,7	13,3	0,55	0,01
	2	12.09	13.18	15,0	15,2	0,19	0,08
	3	15.01	16.14	13,9	14,1	0,20	0,07
	4	16.34	17.38	12,6	12,9	0,33	0,02
	5	17.52	19.06	12,9	13,0	0,07	0,16
09/08/2018	6	6.02	7.16	12,0	13,7	1,68	1,46
	7	7.28	8.35	11,2	11,8	0,64	0,03
	8	12.14	13.25	13,5	14,2	0,71	0,06
	9	16.01	17.11	14,1	13,6	-0,46	0,85
	10	17.20	18.38	12,1	12,9	0,76	0,08
10/08/2018	11	5.58	7.06	12,4	13,6	1,22	0,57
	12	7.25	8.34	12,8	13,9	1,11	0,41
	13	8.38	9.46	13,1	14,8	1,70	1,51
	14	10.43	11.45	12,0	10,8	-1,26	2,99
	15	12.07	13.18	13,9	13,5	-0,41	0,78

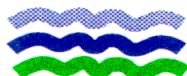
Dati perTest di variabilità	
$D_{medio}$	0,47
$S_D$	0,80
$\sigma_0$	3,1
$K_v$	0,9761
Variabilità = $\sigma * K_v$	2,99

Variabilità accettabile se: $s_D \leq \sigma_0 k_v$	<b>0,80 ≤ 2,99</b>	Esito:	<b>POSITIVO</b>
---	--------------------	--------	-----------------

Simboli e Definizioni	
$x_i$	Valori AMS grezzo
$\check{y}_i$	Valori AMS normalizzati a temperatura, pressione e umidità
$\check{y}_{i,s}$	Valori AMS normalizzati al tenore di ossigeno
$Y_{i \text{ grezzo}}$	Dato tal quale come letto dal SRM
$Y_{i \text{ normalizzato}}$	Dato del SRM riferito alle condizioni standard di temperatura, pressione e riferito all'ossigeno di riferimento
$D_i$	Scostamento tra le letture di AMS e SRM
$D_{medio}$	Media degli scostamenti tra le letture di AMS e SRM
$S_D$	Scarto tipo degli scostamenti
$\sigma_0$	Incertezza fornita dal legislatore stimata come percentuale del valore limite
$K_v$	Valori di prova ottenuti da un test $\chi^2$ con un valore di $\beta$ del 50%

# **ECOSANITAS S.r.l.**

Traversa di via Martiri della Libertà, 13  
25030 Roncadelle (BS)



## **ACCIAIERIA ARVEDI S.p.A.**

**Stabilimento di Trieste (TS)**

**Assicurazione di Qualità dei sistemi di misurazione  
automatica delle emissioni secondo il protocollo**

**QAL2 (UNI EN 14181:2015)**

**E1 - Riscaldamento batterie forni cokeria**

## **ALLEGATO V**

***Report “IAR”***

## SCHEMA N°1 - IAR

## Verifica IAR (Indice Accuratezza Relativa)

## Sistema automatico di misura (AMS)

<b>Cliente e luogo del prelievo:</b>	Acciaieria Arvedi S.p.A. - Stabilimento di Trieste (TS)
<b>Data del campionamento:</b>	07-08-09/08/2018
<b>Tecnici esecutori del prelievo:</b>	Oscar Gazzoli – Luca Brognoli
<b>Denominazione emissione:</b>	Riscaldamento batterie forni coke (M2)
<b>Identificazione punto di prova:</b>	E 1

## Caratteristiche del sistema AMS

<b>Parametro di misura</b>	O <sub>2</sub>
<b>Produttore e modello analizzatore AMS:</b>	ABB - MAGNOS 206
<b>N°serie analizzatore AMS:</b>	S/N 01400100204401G
<b>Descrizione analizzatore AMS:</b>	Paramagnetico

## Caratteristiche del sistema SRM

<b>Produttore e modello analizzatore SRM:</b>	HORIBA PG-250
<b>N°serie analizzatore SRM:</b>	VWM9FL2U
<b>Descrizione analizzatore SRM:</b>	Paramagnetico
<b>Metodo di prova SRM:</b>	UNI EN 14789:2017

**SCHEDA N°2 - IAR “Ossigeno – O<sub>2</sub>”**
**Verifica IAR (Indice Accuratezza Relativa) –  
Parametro **Ossigeno – O<sub>2</sub>****
**Dati per la determinazione IAR**

Data	N°prove	Ora inizio	Ora fine	ŷ <sub>i,s</sub> normalizzato	Y <sub>i,s</sub> normalizzato	X <sub>i</sub>
				%	%	%
08/08/2018	1	6.01	7.14	12,37	12,78	0,41
08/08/2018	2	12.09	13.18	14,05	14,37	0,32
08/08/2018	3	15.01	16.14	14,35	14,60	0,25
08/08/2018	4	16.34	17.28	13,84	14,44	0,60
08/08/2018	5	17.52	19.06	13,62	14,23	0,61
09/08/2018	6	6.02	7.16	12,54	13,25	0,71
09/08/2018	7	7.28	8.35	12,85	13,53	0,68
09/08/2018	8	12.14	13.25	13,84	13,95	0,11
09/08/2018	9	16.01	17.11	13,66	13,72	0,06
09/08/2018	10	17.20	18.38	13,31	13,66	0,35
10/08/2018	11	5.58	7.06	12,58	13,01	0,43
10/08/2018	12	7.25	8.34	12,56	13,01	0,45
10/08/2018	13	8.38	9.46	13,01	13,80	0,79
10/08/2018	14	10.43	11.45	13,70	13,96	0,26
10/08/2018	15	12.07	13.18	13,67	14,04	0,37
MEDIA				13,33	13,76	0,43

**Dati per calcoli**

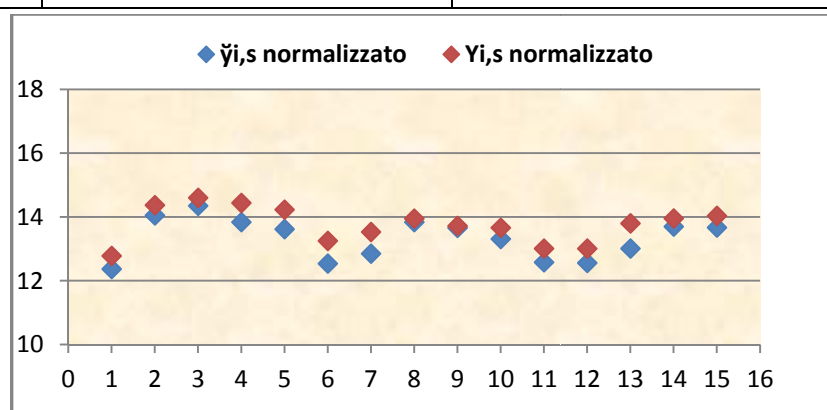
M	0,43
S	0,22
N	15
t <sub>n</sub>	2,145
I <sub>c</sub>	0,120

**Dati per calcoli**

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

$$I_c = T_n \cdot \frac{S}{\sqrt{N}}$$

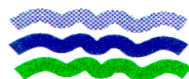
$$IAR = 100 \cdot \left[ 1 - \frac{(M + I_c)}{M_r} \right]$$


**IAR (Indice Accuratezza Relativa)**
**96,0**
**Esito:**
**POSITIVO**
**Simboli e Definizioni**

IAR	Indice di accuratezza relativa
ŷ <sub>i,s</sub>	Valori AMS normalizzati alle condizioni standard di temperatura, pressione, umidità e riferiti all'ossigeno di riferimento
Y <sub>i,s</sub>	Valori SRM normalizzati alle condizioni standard di temperatura, pressione e riferiti all'ossigeno di riferimento (l'umidità non viene considerata in quanto il sistema estrattivo effettua la misura sul gas essiccato)
S	Deviazione degli scarti tra i valori di AMS e SRM
X <sub>i</sub>	Scarto tra le letture di AMS e SRM
I <sub>c</sub>	Valore assoluto dell'intervallo di confidenza calcolato per la media degli N valori di X <sub>i</sub>
N	Numero di misure effettuate
S	deviazione standard di X <sub>i</sub>

**ECOSANITAS S.r.l.**

Traversa di via Martiri della Libertà, 13  
25030 Roncadelle (BS)



**Assicurazione di Qualità dei sistemi di misurazione automatica  
delle emissioni secondo il protocollo  
AST (UNI EN 14181:2015)**

**ACCIAIERIA ARVEDI S.p.A.**

**Stabilimento di Trieste (TS)**

**Assicurazione di Qualità dei sistemi di misurazione automatica  
delle emissioni secondo il protocollo  
QAL2 (UNI EN 14181:2015)**

**E1 - Riscaldamento batterie forni cokeria**

**ALLEGATO VI**

**Certificato Accreditamento ECOSANITAS**



## CERTIFICATO DI ACCREDITAMENTO *Accreditation Certificate*

Accreditamento n°  
*Accreditation n°*

**0295**

Rev. **1**

Si dichiara che  
*We declare that*

**ECOSANITAS SrL**

Sede/Headquarters:

- Traversa Via Martiri della Libertà 13 - 25030 Roncadelle BS

è conforme ai requisiti  
della norma

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

*meets the requirements  
of the standard*

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

quale

**Laboratorio di Prova**

as

**Testing Laboratory**

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

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

La vigenza dell'accREDITAMENTO può essere verificata sul sito WEB ([www.accredia.it](http://www.accredia.it)) o richiesta direttamente ai singoli Dipartimenti.

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

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

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

Data di 1<sup>a</sup> emissione  
*1st issue date*  
**2000-10-31**

Data di modifica  
*Modification date*  
**2017-07-20**

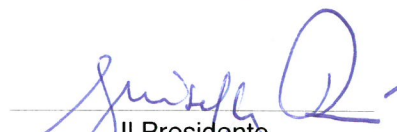
Data di scadenza  
*Expiring date*  
**2021-07-12**



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



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



Il Presidente  
*The President*  
(Ing. Giuseppe Rossi)

<b>ECOSANITAS Srl</b>  Traversa Via Martiri della Libertà 13 25030 Roncadelle BS	Numero di accreditamento: <b>0295</b> Sede <b>A</b>
	Revisione: <b>19</b> Data: <b>03/08/2018</b>
	Scheda <b>1</b> di <b>6</b> PA289AR19.pdf

## ELENCO PROVE ACCREDITATE - CATEGORIA: 0

**Acque di processo, reflue e di scarico, Acque naturali (sotterranee e superficiali), Acque meteoriche, Acque destinate al consumo umano, Eluati da test di cessione in acqua deionizzata**

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova
Aldeidi	APAT CNR IRSA 5010 A Man 29 2003
Azoto totale, Fosforo totale	APAT CNR IRSA 4060 Man 29 2003
Chemical Oxygen Demand (COD)	APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003
Composti organici volatili: benzene, etilbenzene, stirene, toluene, m-o-p-xilene, triclorometano, cloruro di vinile, 1,2-dicloroetano, 1,1-dicloroetilene, tricloroetilene, tetracloroetilene, esaclorobutadiene, 1,1-dicloroetano, 1,2-dicloroetilene, 1,2-dicloropropano, 1,1,2-tricloroetano, 1,1,2,2-tetracloroetano, clorometano, 1,2,3-tricloropropano. monoclorobenzene	UNI EN ISO 15680:2005
Composti organici volatili: benzene, etilbenzene, stirene, toluene, m-o-p-xilene, triclorometano, cloruro di vinile, 1,2-dicloroetano, 1,1-dicloroetilene, tricloroetilene, tetracloroetilene, esaclorobutadiene, 1,1-dicloroetano, 1,2-dicloroetilene, 1,2-dicloropropano, 1,1,2-tricloroetano, 1,1,2,2-tetracloroetano, 1,2,3-tricloropropano. monoclorobenzene	UNI EN ISO 10301:1999

**Acque di processo, reflue e di scarico, Acque naturali (sotterranee e superficiali), Acque meteoriche, Acque destinate al consumo umano**

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova
Policlorobifenili (PCB): sommatoria PCB; 18-CB; 31-CB; 28-CB; 52-CB; 44-CB; 95-CB; 101-CB; 99-CB; 81-CB; 77-CB; 110-CB; 151-CB; 123-CB; 118-CB; 149-CB; 146-CB; 114-CB; 153-CB; 105-CB; 138-CB; 126-CB; 187-CB; 183-CB; 128-CB; 167-CB; 177-CB; 156-CB; 157-CB; 180-CB; 169-CB; 170-CB; 189-CB.	APAT CNR IRSA 5110 Man 29 2003
Solfiti	APAT CNR IRSA 4150 B Man 29 2003
Tensioattivi anionici	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003

**Acque di processo, reflue e di scarico, Acque naturali (sotterranee e superficiali), Acque meteoriche, Acque destinate al consumo umano, Eluati da test di cessione in acqua deionizzata**

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova
Anioni (cloruri; solfati; nitrati; fosfati; fluoruri, nitriti)	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
Azoto ammoniacale	APAT CNR IRSA 4030 A2 Man 29 2003
Azoto ammoniacale	APAT CNR IRSA 4030 C Man 29 2003
Cloro libero	APAT CNR IRSA 4080 Man 29 2003
Composti organici volatili alogenati: triclorometano, cloruro di vinile, 1,2-dicloroetano, 1,1-dicloroetilene, tricloroetilene, tetracloroetilene, esaclorobutadiene, 1,1-dicloroetano, 1,2-dicloroetilene, 1,2-dicloropropano, 1,1,2-tricloroetano, 1,1,2,2-tetracloroetano, clorometano, 1,2,3-tricloropropano	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003
Composti organici volatili aromatici: benzene, etilbenzene, stirene, toluene, m-o-p-xilene	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
Conducibilità	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003
Cromo VI	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003
Durezza totale (da calcolo)	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
Fenoli	APAT CNR IRSA 5070 A2 Man 29 2003
Fosforo totale	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
Fosforo totale	APAT CNR IRSA 4110 A2 Man 29 2003
Grassi e oli animali e vegetali	APAT CNR IRSA 5160 A1 Man 29 2003 + APAT CNR IRSA 5160 A2 Man 29 2003

<b>ECOSANITAS Srl</b>  Traversa Via Martiri della Libertà 13 25030 Roncadelle BS	Numero di accreditamento: <b>0295</b> Sede <b>A</b>
	Revisione: <b>19</b> Data: <b>03/08/2018</b>
	Scheda <b>2</b> di <b>6</b> PA289AR19.pdf

Idrocarburi Aromatici Policiclici (IPA):naftalene; fluorene; fenantrene; antracene; fluorantene; pirene; benzo (a) pirene; crisene; benzo (b) fluorantene; dibenz (a,h) antracene; benzo (g,h,i) perilene; indeno (1,2,3-cd) pirene, dibenzo[a,e]pirene, dibenzo[a,h]pirene, dibenzo[a,i]pirene, dibenzo[a,l]pirene), benzo[k]fluorantene, benzo[j]fluorantene, benzo[a]antracene, acenaftene, acenaftilene	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003
Idrocarburi totali	APAT CNR IRSA 5160 A2 Man 29 2003
Mercurio	UNI EN ISO 12846:2013
Metalli: Alluminio, Antimonio, Arsenico, Berillio, Bario, Boro, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Rame, Ferro, Manganese, Mercurio, Molibdeno, Piombo, Nichel, Selenio, Stagno, Tallio, Vanadio, Zinco	EPA 200.8 1999
Metalli: Alluminio, Antimonio, Arsenico, Berillio, Bario, Boro, Cadmio, Calcio, Cobalto, Cromo totale, Rame, Ferro, Magnesio, Manganese, Molibdeno, Piombo, Nichel, Selenio, Stagno, Vanadio, Zinco	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
Metalli: Alluminio, Antimonio, Arsenico, Berillio, Bario, Boro, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Rame, Ferro, Manganese, Mercurio, Molibdeno, Piombo, Nichel, Selenio, Stagno, Tallio, Vanadio, Zinco	UNI EN ISO 17294-2:2016
Metalli: Alluminio, Antimonio, Arsenico, Berillio, Bario, Boro, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Rame, Ferro, Manganese, Mercurio, Molibdeno, Piombo, Nichel, Selenio, Stagno, Tallio, Vanadio, Zinco	EPA 6020 B : 2014
pH	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003
Richiesta biochimica di ossigeno (BOD5)	APAT CNR IRSA 5120 Man 29 2003
Solfuri	APAT CNR IRSA 4160 Man 29 2003
Solidi sedimentabili	APAT CNR IRSA 2090 C Man 29 2003
Solidi sospesi totali	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003
TOC (carbonio organico totale)	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003
<b>Ambiente di lavoro</b>	
<i>Denominazione della prova / Campi di prova</i>	<i>Metodo di prova</i>
Ammoniaca	M.U. 268:78
Frazione inalabile	M.U. 1998:13
Idrocarburi Aromatici Policiclici (IPA):naftalene; fluorene; fenantrene; antracene; fluorantene; pirene; benzo (a) pirene; crisene; benzo (b) fluorantene; dibenz (a,h) antracene; benzo (g,h,i) perilene; indeno (1,2,3-cd) pirene), benzo(k)fluorantene, benzo[a]antracene, benzo(e)pirene	NIOSH 5506 1998
Metalli (Aluminio, Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Calcio, Cobalto, Cromo totale, Ferro, Manganese, Magnesio, Nichel, Piombo, Rame, Zinco) su polveri totali	M.U. 1998:13 + M.U. 723:86 + UNI EN ISO 11885:2009
Polveri frazione respirabile	M.U. 2010 :11
Silice cristallina respirabile	UNI ISO 16258-1:2017
Solventi (SOV) Acetone; Benzene; Etilbenzene; Cloruro di metilene; Isobutanolo; Isobutil acetato; m-xilene; o-xilene; p-xilene; n butil acetato; stirene; tetracloroetene; toluene; tricloroetilene; 1-propanolo; 1,1-dicloroetilene; 1,1,1-tricloroetano; 2-butanone; 2-propanolo; 4-metil-2 pentanone; etilacetato; Esano; 1,2-dicloroetano; cicloesano; triclorometano	M.U. 565:80
<b>Emissioni in atmosfera</b>	
<i>Denominazione della prova / Campi di prova</i>	<i>Metodo di prova</i>
Acido cloridrico	UNI EN 1911:2010
Acido cloridrico e acido fluoridrico	DM 25/08/2000 GU n° 223 23/09/2000 All 2
Acido solfidrico	M.U. 634:84
Ammoniaca	M.U. 632:84

<b>ECOSANITAS Srl</b>  Traversa Via Martiri della Libertà 13 25030 Roncadelle BS	Numero di accreditamento: <b>0295</b> Sede <b>A</b>
	Revisione: <b>19</b> Data: <b>03/08/2018</b>
	Scheda <b>3</b> di <b>6</b> PA289AR19.pdf

Cromo esavalente	Californian Environmental Protection Agency CARB Method 425 1997
Idrocarburi Aromatici Policiclici (IPA):naftalene; fluorene; fenantrene; antracene; fluorantene; pirene; benzo (a) pirene; crisene; benzo (b) fluorantene; dibenz (a,h) antracene; benzo (g,h,i) perilene; indeno (1,2,3-cd) pirene, dibenzo[a,e]pirene, dibenzo[a,h]pirene, dibenzo[a,i]pirene, dibenzo[a,l]pirene, benzo(k)fluorantene, benzo[j]fluorantene, benzo[a]antracene, benzo(e)pirene	DM 25/08/2000 GU n° 223 23/09/2000 App 1 + DM 25/08/2000 GU n° 223 23/09/2000 All 3
Mercurio totale	UNI EN 13211:2003 + UNI EN ISO 12846:2013
Metalli su polveri ( Antimonio, Arsenico, Cadmio, Cobalto, Cromo, Rame, Manganese, Nichel, Piombo, Tallio, Vanadio, Zinco)	UNI-EN 13284-1:2017 + M.U. 723:1986 + UNI EN ISO 11885:2009
Metalli ( Antimonio, Arsenico, Bario, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo, Ferro, Manganese, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Tallio, Tellurio, Vanadio, Zinco)	UNI EN 14385:2004
Ossidi di Zolfo (come SO2) e ossidi d'azoto (come NO2)	DM 25/08/2000 GU SO n. 223 23/09/2000 All. I
Polveri	UNI EN 13284-1:2017
Sostanze Organiche Volatili (Acetone; Benzene; Etilbenzene; Cloruro di metilene; Isobutanolo; Isobutil acetato; m-xilene; o-xilene; p-xilene; n butil acetato; stirene; tetracloroetene; toluene; triclوروetilene; 1-propanolo; 1,1-dicloroetilene; 1,1,1-tricloroetano; 2-butanone; 2-propanolo; 4-metil-2 pentanone; esano; 1,2-dicloroetano; cicloesano; triclorometano; etileacetato	DM 25/08/2000 GU n. 223 23/09/2000 All IV + UNI CEN/TS 13649:2015
Vapor acqueo	UNI EN 14790:2017
<b>Fanghi, rifiuti o simili</b>	
<i>Denominazione della prova / Campi di prova</i>	<i>Metodo di prova</i>
Anioni (cloruri, fluoruri, solfati) su eluati da test di cessione in acqua deionizzata	UNI 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009
Cianuro su eluati da test di cessione in acqua deionizzata	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4070 Man 29 2003
DOC (carbonio organico disciolto) su eluati da test di cessione in acqua deionizzata	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 1484:1999
Mercurio su eluati da test di cessione in acqua deionizzata	UNI EN 12457-2:2004+ UNI EN ISO 12846:2013
Metalli (Arsenico, Bario, Cadmio, Cromo, Rame, Molibdeno, Nichel, Piombo, Antimonio, Selenio, Zinco) su eluati da test di cessione in acqua deionizzata	UNI EN 10802:2013 + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012
<b>Filtri da monitoraggio</b>	
<i>Denominazione della prova / Campi di prova</i>	<i>Metodo di prova</i>
Benzo(a)pirene	UNI EN 15549:2008 (escluso capitolo 9)
<b>Materiali di riporto in suoli, terre e rocce da scavo</b>	
<i>Denominazione della prova / Campi di prova</i>	<i>Metodo di prova</i>
Materiali di origine antropica	DPR 13.06.2017 n. 120 n GU n. 183 07.08.2017 Met. All. X
<b>Materiali solidi (materiali massivi, suoli, terreni, riporti, rifiuti, fanghi, sedimenti) con &gt;1% di amianto</b>	
<i>Denominazione della prova / Campi di prova</i>	<i>Metodo di prova</i>
Amianto (crisotilo, crocidolite, amosite)	DM 06/09/1994 GU n. 288 10/12/1994 All. 1 Met. A
<b>Rifiuti</b>	
<i>Denominazione della prova / Campi di prova</i>	<i>Metodo di prova</i>
Idrocarburi totali da C10 a C40	UNI EN 14039:2005
Metalli: alluminio, antimonio, arsenico, boro, bario, berillio, calcio, cadmio, cromo, cobalto, rame, ferro, piombo, magnesio, manganese, mercurio, molibdeno, nichel, fosforo, potassio, selenio, sodio, stronzio, stagno, tellurio, silicio, tallio, vanadio, zinco	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009



<b>ECOSANITAS SRL</b>  Traversa Via Martiri della Libertà 13 25030 Roncadelle BS	Numero di accreditamento: <b>0295</b> Sede <b>A</b>	
	Revisione: <b>19</b>	Data: <b>03/08/2018</b>
	Scheda <b>4</b> di <b>6</b>	PA289AR19.pdf

#### Rifiuti, fanghi, sedimenti

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova
Residuo a 105°C	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984

#### Rifiuti, fanghi, sedimenti, suoli

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova
Composti organici volatili (Benzene, Etilbenzene, Stirene, Toluene, Xilene, Diclorometano, Triclorometano, Cloruro di vinile, 1,2-Dicloroetano, 1,1-Dicloroetilene, 1,2-Dicloropropano, 1,1,2-Tricloroetano, Tricloroetilene, 1,2,3-Tricloropropano, 1,1,2,2-Tetracloroetano, Tetracloroetilene (PCE), 1,1-Dicloroetano, 1,2-Dicloroetilene, 1,1,1-Tricloroetano; Esaclorobutadiene; Etanolo; 1-propanolo; Isopropanolo; Acetone; Metilacetato; 2-propanolo 2-metile; Esano; 2-butanone; Etileacetato; Cicloesano; n-butanolo; 2-butanolo; 2-propanolo 1-metossi; n-propilacetato; Etanolo 2-etossi, Etanolo 2-butossi; 1,1,1,2-tetracloroetano, monoclorobenzene, Cumene, Dipentene)	UNI EN ISO 22155:2016
COMPOSTI SEMIVOLATILI: Idrocarburi Aromatici Policiclici (IPA): naftalene; benzo (a) antracene; benzo(a)pirene; benzo(e)pirene; benzo (b) fluorantene; benzo (j) fluorantene; benzo (k) fluorantene; benzo (g,h,i) perilene; crisene; pirene; dibenzo(a,e)pirene; dibenzo(a,l)pirene; dibenzo(a,i)pirene;dibenzo(a,h)pirene; dibenz (a,h) antracene; indeno (1,2,3 c-d) pirene.	UNI EN 15527:2008
Contenuto di umidità	UNI EN 14346:2007 met B
Idrocarburi pesanti da C12 a C40	ISO 16703:2004
Metalli ( Alluminio; Arsenico; Berillio; Bismuto; Calcio; Cadmio; Cobalto; Cromo totale; Rame; Ferro; Magnesio; Manganese; Nichel; Piombo; Antimonio; Selenio; Stagno, Tallio, Vanadio; Zinco )	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010 D 2014
Metalli ( Alluminio; Arsenico; Berillio; Bismuto; Calcio; Cadmio; Cobalto; Cromo totale; Rame; Ferro; Magnesio; Manganese; Nichel; Piombo; Antimonio; Selenio; Stagno, Tallio, Vanadio; Zinco )	CNR IRSA 10 Q 64 Vol 3 1985 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
pH	CNR IRSA 1 Q 64 Vol 3 1985 + APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003
Policlorobifenili come Aroclor 1260	UNI EN 15308:2016
Policlorotrifenili come Aroclor 5442	EPA 3541 1994 + EPA 8270 E 2017
Residuo secco	UNI EN 14346:2007 met A
SEMIVOLATILI: Idrocarburi Aromatici Policiclici (IPA): naftalene; benzo (a) antracene; benzo(a)pirene; benzo(e)pirene; benzo (b) fluorantene; benzo (j) fluorantene; benzo (k) fluorantene; benzo (g,h,i) perilene; crisene; pirene; dibenzo(a,e)pirene; dibenzo(a,l)pirene; dibenzo(a,i)pirene;dibenzo(a,h)pirene; dibenz (a,h) antracene; indeno (1,2,3 c-d) pirene. Fenoli: metilfenolo (o-m-p), fenolo, 2-clorofenolo, 2,4-diclorofenolo, 2,4,6-triclorofenolo. Clorobenzeni: pentaclorobenzene, 1,2-diclorobenzene, 1,4-diclorobenzene, 1,2,4-triclorobenzene, 1,2,4,5-tetraclorobenzene, pentaclorobenzene, esaclorobenzene. Policlorobifenili (PCB): sommatoria PCB; 18-CB; 31-CB; 28-CB; 52-CB; 44-CB; 95-CB; 101-CB; 99-CB; 81-CB; 77-CB; 110-CB; 151-CB; 123-CB; 118-CB; 149-CB; 146-CB; 114-CB; 153-CB; 105-CB; 138-CB; 126-CB; 187-CB; 183-CB; 128-CB; 167-CB; 177-CB; 156-CB; 157-CB; 180-CB; 169-CB; 170-CB; 189-CB.	EPA 3541 1994 + EPA 8270 E 2017

#### Rifiuti, fanghi, sedimenti, suoli e simili

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova
Carbonio organico totale (TOC), Carbonio Totale (TC)	UNI EN 15936:2012

#### Suoli

Denominazione della prova / Campi di prova	Metodo di prova
Sostanza secca	DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2 SO n° 185

<b>ECOSANITAS Srl</b>  Traversa Via Martiri della Libertà 13 25030 Roncadelle BS	Numero di accreditamento: <b>0295</b> Sede <b>A</b>
	Revisione: <b>19</b> Data: <b>03/08/2018</b>
	Scheda <b>5</b> di <b>6</b> PA289AR19.pdf

## ELENCO PROVE ACCREDITATE - CATEGORIA: III

### Acque di scarico

<i>Denominazione della prova / Campi di prova</i>	<i>Metodo di prova</i>
Campionamento	APAT CNR IRSA 1030 Man 29 2003

### Acque dolci naturali (superficiali, sotterranee, potabili, minerali, meteoriche), reflue, trattate e di scarico

<i>Denominazione della prova / Campi di prova</i>	<i>Metodo di prova</i>
Temperatura	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003

### Acque sotterranee e di falda da piezometri, suoli, terreni

<i>Denominazione della prova / Campi di prova</i>	<i>Metodo di prova</i>
Campionamento	Manuale UNICHIM 196/2 2004

### Emissioni in atmosfera

<i>Denominazione della prova / Campi di prova</i>	<i>Metodo di prova</i>
AST-Prova di sorveglianza annuale, Prova di linearità, QAL2-Taratura e convalida dell'AMS	UNI EN 14181:2015
Campionamento PCDD: Policlorodibenzodiossine: 2,3,7,8 TCDD, 1,2,3,7,8 PCDD, 1,2,3,4,7,8 HxCDD, 1,2,3,7,8,9 HxCDD, 1,2,3,6,7,8 HxCDD, 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD, OctaCDD; Campionamento PCDF: Policlorodibenzofurani: 2,3,7,8 tetraCDF, 2,3,4,7,8 PCDF, 1,2,3,7,8 PCDF, 1,2,3,4,7,8 HxCDF, 1,2,3,7,8,9 HxCDF, 1,2,3,6,7,8 HxCDF, 2,3,4,6,7,8 HxCDF, 1,2,3,4,6,7,8 HpCDF, 1,2,3,4,7,8,9 HpCDF, OctaCDF	UNI EN 1948-1:2006
Carbonio organico totale, Sostanze organiche volatili come COT	EC 1-2013 UNI EN 12619:2013
Diossido di zolfo	UNI EN 14791:2017
Diossido di zolfo	UNI 10393:1995
Monossido di carbonio	UNI EN 15058:2017
Ossidi azoto, Monossido di carbonio, Ossigeno	ASTM D6522-11
Ossidi di azoto (NO e NO2)	UNI 10878:2000
Ossidi di azoto (NOx)	UNI EN 14792:2017
Ossigeno	UNI EN 14789:2017
Temperatura, Velocità, Portata	UNI 10169:2001
Temperatura, velocità, portata, pressione	UNI EN ISO 16911-1:2013 esclusi Annex C, D, E

### Rifiuti

<i>Denominazione della prova / Campi di prova</i>	<i>Metodo di prova</i>
Campionamento	UNI 10802:2013 (escluse Appendici A e B)

<b>ECOSANITAS SrL</b>  Traversa Via Martiri della Libertà 13 25030 Roncadelle BS	Numero di accreditamento: <b>0295</b> Sede <b>A</b>
	Revisione: <b>19</b> Data: <b>03/08/2018</b>
	Scheda <b>6</b> di <b>6</b> PA289AR19.pdf

*Legenda*

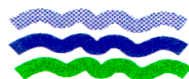
APAT: Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici (ex ANPA)  
 CNR IRSA: Consiglio Nazionale delle Ricerche Istituto di Ricerca sulle Acque  
 EPA: Environmental Protection Agency  
 EN: Norma Europea  
 UNI: Ente Nazionale Italiano di Unificazione  
 M.U.: Metodo Unichim  
 NIOSH: National Institute for Occupational Safety and Health  
 DM: Decreto Ministeriale  
 ISO: International Organization for Standardization  
 ASTM: American Society for Testing and Materials

ACCREDIA  
 Il Direttore del Dipartimento  
 (Dott.ssa Silvia Tramontin)

La decorrenza del presente elenco delle prove accreditate, coincide con la data di revisione del documento, posta in alto a destra.  
 Non rileva il fatto che la firma digitale sia stata apposta successivamente  
 Un asterisco a fianco della prova indica che è attiva una sospensione dell'accREDITAMENTO per la prova stessa

**ECOSANITAS S.r.l.**

Traversa di via Martiri della Libertà, 13  
25030 Roncadelle (BS)



**Assicurazione di Qualità dei sistemi di misurazione automatica  
delle emissioni secondo il protocollo  
AST (UNI EN 14181:2015)**

**ACCIAIERIA ARVEDI S.p.A.**

**Stabilimento di Trieste (TS)**

**Assicurazione di Qualità dei sistemi di misurazione automatica  
delle emissioni secondo il protocollo  
QAL2 (UNI EN 14181:2015)**

**E1 - Riscaldamento batterie forni cokeria**

**ALLEGATO VII**

**Copia Verbali ARPA-FVG**



## VERBALE DI SOPRALLUOGO EMISSIONI IN ATMOSFERA

Il giorno 04/08/2018, alle ore 8:20 circa, i sottoscritti Giorgiutti Claudio - Fago I. Vico  
in servizio presso l'IPAS EMISSIONI IN ATMOSFERA dell'ARPA-FVG, si sono recati presso l'azienda  
Accuriero Arvedi S.p.A

L'intervento è finalizzato a  
Verifica QALZ punto di Emissione E1

### ESITI DEGLI INTERVENTI:

Presenti sul posto:

Genoli Oscar (LAB. ECOSANITAS)  
BROGNOLI UGA (LAB. ECOSANITAS)

### Descrizione attività:

Assistito ad attività di campionamento delle polveri sul punto  
di emissione E1 al fine dell'esecuzione dell'attività di QALZ

### NOTE:

Nel corso dell'intervento:

- a) Sono stati acquisiti documenti:
- b) Sono stati eseguiti rilievi fotografici:

L'intervento si conclude alle ore 15:30.

### LA PARTE

[Firma]

### I VERBALIZZANTI

[Firma]  
[Firma]

VERBALE DI SOPRALLUOGO EMISSIONI IN ATMOSFERA

Il giorno 08/08/18, alle ore 9,30 circa, i sottoscritti FOGAL ERIKA, JANK GIUSEPPE

in servizio presso l'IPAS EMISSIONI IN ATMOSFERA dell'ARPA-FVG, si sono recati presso l'azienda

ACCIAIERIA ARVEDI & A

L'intervento è finalizzato a

VERIFICA QAL2 PUNTO DI EMISSIONE E1 (POLVERI)

ESITI DEGLI INTERVENTI:

Presenti sul posto:

GAZZOLI OSCAR (LAB. ECOSANITAS)

BROGNOLI LUCA (LAB. ECOSANITAS)

Descrizione attività:

ASSISTITO ALL'ATTIVITÀ DI CAMPIONAMENTO POLVERI (FINE 1° CAMPIONAMENTO DELLA GIORNATA CON TEST DI TENUTA; 2° CAMPIONAMENTO COMPLETO; 3° CAMPIONAMENTO CON TEST DI TENUTA INIZIALE)

NOTE:

Nel corso dell'intervento:

- a) Sono stati acquisiti documenti:
- b) Sono stati eseguiti rilievi fotografici: DEI FILTRI POLVERI (1° e 2° CAMPIONE)

L'intervento si conclude alle ore 13,10

LA PARTE

*[Signature]*

I VERBALIZZANTI

*[Signature]*  
*[Signature]*

## VERBALE DI SOPRALLUOGO EMISSIONI IN ATMOSFERA

Il giorno 09/08/18, alle ore 9,30 circa, i sottoscritti FDGAL. ERICA MILFON. MOIRA

in servizio presso l'IPAS EMISSIONI IN ATMOSFERA dell'ARPA-FVG, si sono recati presso l'azienda

ACCIAIERIA ACCIAIERIA ARVEDI SPA

L'intervento è finalizzato a

VERIFICA QAL2 PUNTO DI EMISSIONE E1 (POLVERI)

### ESITI DEGLI INTERVENTI:

Presenti sul posto:

GAZZOLI OSCAR (LAB. ECOSANITAS)  
BROGNOLI LUCA (LAB. ECOSANITAS)

Descrizione attività:

ASSISTITO AI CAMPIONAMENTI DI POLVERI:  
2° CAMPIONAMENTO DELLA GIORNATA TEST TENUTA FINALE  
3° CAMPIONAMENTO DELLA GIORNATA TEST TENUTA INIZIALE E FINALE  
PREVISIONE DEI FILTRI POLVERI DEL 08/08/2018 E DELLA GIORNATA  
09/08/2018

NOTE:

Nel corso dell'intervento:

- a) Sono stati acquisiti documenti: ✓  
b) Sono stati eseguiti rilievi fotografici: filtri polveri

L'intervento si conclude alle ore 13,20

LA PARTE

Opuscol

I VERBALIZZANTI

Euro. Spet

## VERBALE DI SOPRALLUOGO EMISSIONI IN ATMOSFERA

Il giorno 10/08/18, alle ore 9:35 circa, i sottoscritti MISSON MOIRA e FONDANELLE  
RENATO  
in servizio presso l'IPAS EMISSIONI IN ATMOSFERA dell'ARPA-FVG, si sono recati presso l'azienda  
ACCIAIERIE ARVEDI SpA

L'intervento è finalizzato a  
VERIFICA QAL2 PUNTO EMISSIONE E1 (POLVERI)

### ESITI DEGLI INTERVENTI:

Presenti sul posto:

GATTOLI OSCAR  
BROGNOLI LUCA

Descrizione attività:

VERIFICA 2 campionamenti polveri (n°3 e n°4)

### NOTE:

Nel corso dell'intervento:

- a) Sono stati acquisiti documenti: .....
- b) Sono stati eseguiti rilievi fotografici: Sì

L'intervento si conclude alle ore 01:30 pm.

LA PARTE

[Signature]

I VERBALIZZANTI

[Signature]

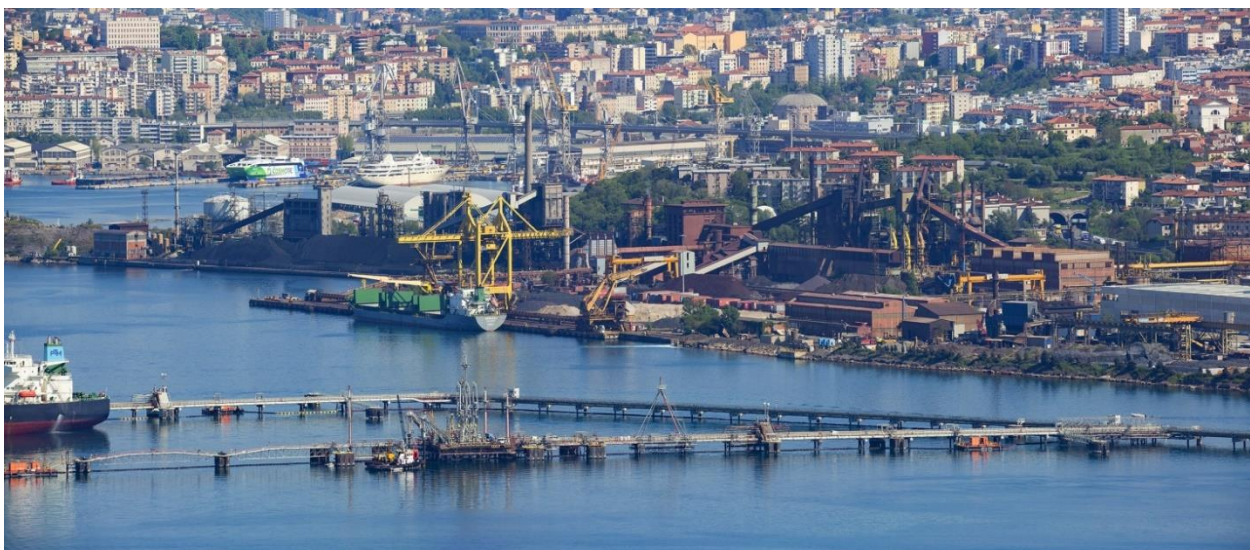
## Manuale del Sistema di Gestione Ambientale

---

**Stabilimento di Trieste (TS)**

**Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in  
continuo delle Emissioni in atmosfera**

**EMISSIONE E1**




**AcciaieriaArvedi S.p.A.**

**Stabilimento di Trieste**


**Via di Servola 1**

**I - 34145 Trieste**

<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 2 di 120</b>


### **Elenco revisioni/verifiche/approvazioni**

<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	<b>Redazione</b>	<b>Verifica</b>	<b>Approvazione</b>
1	27/07/2016	A. Casula	V. D'Auria	
2	16/11/2016	A. Casula	V. D'Auria	
3	31/01/2017	A. Casula	V. D'Auria	
4	03/12/2018	A. Casula	V. D'Auria	

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 3 di 120</b>


## Indice Manuale

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE GENERALE .....</b>	<b>7</b>
1.1	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE.....	7
1.2	GESTIONE E VALIDITÀ DEL MANUALE .....	8
1.3	DEFINIZIONI E ACRONIMI .....	9
1.4	STRUTTURA DEL DOCUMENTO .....	15
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>16</b>
2.1	NORMATIVA NAZIONALE.....	16
2.2	NORME TECNICHE .....	16
2.3	DECRETI AUTORIZZATIVI.....	16
2.4	OBBLIGHI ED ADEMPIMENTI .....	16
2.4.1	Valori limite di emissione.....	17
2.4.2	Gestione dello SME .....	17
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE GENERALE DEL SISTEMA.....</b>	<b>26</b>
3.1	LOCALIZZAZIONE ED INQUADRAMENTO AMBIENTALE.....	26
3.2	IL PROCESSO PRODUTTIVO.....	26
3.3	CONDIZIONE DI MINIMO TECNICO E STATI DI IMPIANTO.....	29
3.4	IL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI .....	29
3.4.1	Descrizione del sistema di analisi E1.....	29
3.4.2	Punto di emissione – camino E1 .....	32
<b>4</b>	<b>CARATTERISTICHE DELLA STRUMENTAZIONE .....</b>	<b>39</b>
4.1	MISURATORE DI POLVERI .....	39
4.1.1	Principio di funzionamento.....	39
4.1.2	Caratteristiche tecniche.....	43
4.2	MISURATORE DI PORTATA FUMI A DIFFERENZIALE DI PRESSIONE .....	44
4.2.1	Principio di funzionamento.....	45
4.2.2	Caratteristiche tecniche.....	46
4.3	MISURATORE DI PORTATA FUMI AD ULTRASUONI .....	46
4.3.1	Principio di funzionamento.....	47
4.3.2	Caratteristiche tecniche.....	48
4.4	MISURATORE DI TEMPERATURA FUMI .....	48
4.4.1	Principio di funzionamento.....	49
4.4.2	Caratteristiche tecniche.....	49
4.5	ANALIZZATORI DI TIPO NDIR .....	49
4.5.1	Principio di funzionamento.....	50
4.5.2	Caratteristiche tecniche.....	52
4.6	ANALIZZATORE PARAMAGNETICO O <sub>2</sub> .....	53
4.6.1	Principio di funzionamento.....	53
4.6.2	Caratteristiche tecniche.....	54
4.7	ANALIZZATORE AD OSSIDO DI ZIRCONIO O <sub>2</sub> .....	54
4.7.1	Principio di funzionamento.....	55
4.8	ANALIZZATORE FID PER LA MISURA DI COT .....	55
4.8.1	Principio di funzionamento.....	55
4.8.2	Caratteristiche tecniche.....	56
4.9	ANALIZZATORE FTIR .....	57
4.9.1	Principio di funzionamento.....	57
4.9.2	Caratteristiche tecniche.....	58


 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 4 di 120</b>

<b>5</b>	<b>CALIBRAZIONE DELLA STRUMENTAZIONE .....</b>	<b>59</b>
5.1	INTRODUZIONE.....	59
5.2	CALIBRAZIONE DELLA STRUMENTAZIONE.....	59
5.3	TARATURA DEL MISURATORE DI POLVERI .....	60
5.4	TEMPISTICHE DI CALIBRAZIONE .....	60
5.5	BOMBOLE DI CALIBRAZIONE .....	60
5.6	RISULTATI .....	64
<b>6</b>	<b>GESTIONE DATI .....</b>	<b>65</b>
6.1	ACQUISIZIONE DELLE MISURE .....	65
6.2	MEMORIZZAZIONE DELLE MISURE .....	66
6.3	VALIDAZIONE DELLE MISURE.....	66
6.3.1	<i>Criteri di invalidazione .....</i>	<i>67</i>
6.4	PREELABORAZIONE ED ELABORAZIONE DELLE MISURE .....	67
6.4.1	<i>Algoritmi relativi alle pre-elaborazioni .....</i>	<i>69</i>
6.4.1.1	Conversione delle misure di concentrazione di NO in NO <sub>x</sub> .....	69
6.4.1.2	Misura polveri: curva di caratterizzazione .....	69
6.4.1.3	Normalizzazione in temperatura e pressione .....	70
6.4.1.4	Detrazione del tenore di vapore acqueo .....	70
6.4.1.5	Correzione delle misure di concentrazione con l'O <sub>2</sub> di riferimento .....	71
6.4.1.6	Calcolo della portata dei fumi .....	71
6.4.2	<i>Algoritmi relativi alle elaborazioni.....</i>	<i>72</i>
6.4.2.1	Media al minuto .....	73
6.4.2.2	Media oraria .....	73
6.4.2.3	Media giornaliera .....	74
6.4.2.4	Media mensile.....	74
6.4.3	<i>Parametrizzazioni EN14181.....</i>	<i>75</i>
6.4.4	<i>Schemi di flusso delle elaborazioni .....</i>	<i>76</i>
6.5	INDISPONIBILITÀ DEI DATI.....	84
6.5.1	<i>Forme alternative di controllo in caso di indisponibilità delle misure .....</i>	<i>85</i>
6.6	PRESENTAZIONE DEI RISULTATI.....	85
6.6.1	<i>Descrizione reporting giornaliero medie orarie .....</i>	<i>86</i>
6.6.2	<i>Descrizione reporting mensile medie giornaliere .....</i>	<i>86</i>
6.6.3	<i>Descrizione reporting annuale.....</i>	<i>87</i>
6.7	COMUNICAZIONE CON EC .....	88
6.7.1	<i>Trasmissione dati ad EC.....</i>	<i>88</i>
6.7.2	<i>Comunicazione indisponibilità delle misure in continuo.....</i>	<i>88</i>
6.7.3	<i>Comunicazione superamento dei valori limite di emissione .....</i>	<i>88</i>
6.7.4	<i>Comunicazione in caso di anomalie o guasti .....</i>	<i>88</i>
<b>7</b>	<b>MANUTENZIONE DEL SISTEMA .....</b>	<b>89</b>
7.1	INTRODUZIONE.....	89
7.2	MANUTENZIONE PER PRELIEVO, FILTRAZIONE ED ADDUZIONE DEL CAMPIONE.....	89
7.3	MANUTENZIONE STRUMENTAZIONE DI ANALISI .....	90
7.4	DOCUMENTAZIONE .....	90
<b>8</b>	<b>VERIFICHE SUL SISTEMA .....</b>	<b>91</b>
8.1	VERIFICHE PERIODICHE DELLA LINEARITÀ.....	91
8.2	DETERMINAZIONE DELLO IAR.....	92
8.3	TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE.....	94
8.4	PROCEDURA QAL2 .....	95
8.5	PROCEDURA AST .....	105




 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 5 di 120</b>

8.6	PROCEDURA QAL3 .....	110
<b>9</b>	<b>ORGANIZZAZIONE PER LA GESTIONE DEL SISTEMA.....</b>	<b>118</b>
9.1	STRUTTURA ORGANIZZATIVA.....	118
9.1.1	Responsabile dello SME (RS).....	118
9.1.2	Responsabile Tecnico (RT) .....	119
9.1.3	Responsabile delle Calibrazioni e Manutenzioni Strumentali (RCMS) – ditta esterna.....	119
9.1.4	Responsabile delle Verifiche sui Sistemi (RVS) – ditta esterna.....	120

<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 6 di 120</b>

## Indice Allegati

- Allegato I - Planimetria dello stabilimento;
- Allegato II – Schema a blocchi ciclo produttivo;
- Allegato III – Manuale Utente Sistema SME;
- Allegato IV – Documento pubblicazione WEB dati SME.

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 7 di 120</b>

# 1 Introduzione generale

Lo stabilimento siderurgico di Acciaieria Arvedi S.p.A. (ex Siderurgica Triestina S.r.l. di seguito anche indicata con la sigla AA), situato nel comune di Trieste in località Servola, è un complesso industriale specializzato nella produzione della ghisa per settore metalmeccanico e siderurgico. Esso consta di un ciclo integrale composto da due distinti settori strettamente integrati ed interdipendenti: la siderurgia ed il terminale logistico.

In particolare, attraverso il proprio comparto siderurgico, costituito principalmente da cokeria, impianto di agglomerazione, due altiforni (di cui uno solo in funzione) e macchina a colare, Acciaieria Arvedi produce:

- ghisa solida in pani, destinata alla produzione di acciaio;
- coke metallurgico, reimpiegato in gran parte nel ciclo produttivo dello stabilimento;
- sottoprodotti quali loppa destinata alla commercializzazione presso cementifici e catrame reimpiegato nel ciclo produttivo in altoforno o venduto ad aziende produttrici di bitume;
- gas siderurgici da altoforno e cokeria reimpiegati in parte nel ciclo produttivo interno ed in parte ceduti alla centrale termoelettrica di cogenerazione ex Elettra; tale centrale produce energia elettrica e garantisce la fornitura di vapore allo stabilimento siderurgico.

All'interno del comparto logistico, invece avvengono tutte le attività di ricevimento e stoccaggio delle materie prime (è presente un parco minerali per il minerale ferroso ed un parco fossili per il carbone, le principali materie in ingresso allo stabilimento siderurgico) fino alla spedizione dei prodotti finiti.


## 1.1 Scopo e campo di applicazione

Il presente Manuale di Gestione (MG) del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni (SME) vuole:

- descrivere e definire il funzionamento dell'impianto SME utilizzato nello stabilimento di AA identificando univocamente il sistema in ogni sua parte (acquisizione/campionamento, analisi, elaborazione, trasmissione ed archiviazione dei dati);
- definire le procedure di gestione del Sistema SME (calibrazione degli strumenti, verifiche periodiche, manutenzioni ordinarie e straordinarie, procedure di emergenza da adottare in caso di anomalie e/o guasti) per un suo corretto funzionamento e mantenimento prestazionale nel tempo in accordo con le modalità descritte nell'allegato VI alla parte V del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., nonché, così come prescritto dall'AIA, secondo le indicazioni fornite dalle diverse emanazioni di ISPRA e dalla norma EN 14181:2015.

Il presente MG è stato redatto in riferimento ai Sistemi SME installati sui punti di emissione identificati dalle sigle E1, E4, E5, facenti parte del comparto siderurgico di Acciaieria Arvedi.

**Su richiesta dell'Ente di Controllo il Manuale di Gestione SME è stato suddiviso in tre Manuali distinti (ma con molti contenuti descritti in comune) facenti riferimento ad ognuno dei tre Sistemi SME a presidio dei punti di emissione E1, E4, E5.**

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 8 di 120</b>

<b>CAMINO</b>	<b>ORIGINE</b>
E1	Impianto di riscaldamento batterie forni coke (sezione siderurgica)
E4	Impianto di distillazione ammoniacale STILL (sezione siderurgica)
E5	Impianto di sinterizzazione (sezione siderurgica)

Tabella 1.1 Emissioni in atmosfera oggetto di Manuale SME

Il presente Manuale è stato elaborato in accordo con quanto previsto dalle linee guida alla redazione del manuale di gestione degli SME rilasciata da ISPRA “Guida tecnica per i gestori dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni in atmosfera SME.”

## 1.2 Gestione e validità del Manuale

Il MG dello SME fa parte dei documenti a gestione controllata dello stabilimento e come tale deve essere sempre mantenuto aggiornato in tutte le copie emesse e distribuite alle varie figure con specifiche funzioni all'interno dell'impianto.

All'atto di emissione della singola revisione del Manuale tutte le sezioni interessate da modifiche dovranno essere sostituite. Tale sostituzione deve avvenire sia per la copia cartacea che per quelle elettroniche, per le quali si fa obbligo di mantenere le versioni precedenti.

Ogni revisione apportata al Manuale andrà registrata nella “Tabella Revisioni Manuale di Gestione SME” riportata sul frontespizio del presente documento unitamente alla data della revisione ed alle figure di verificatore, redattore ed approvatore della revisione.


Chiunque sia in possesso di una copia del Manuale deve provvedere:

- all'aggiornamento della propria copia non appena ricevuta la nuova documentazione;
- alla trasmissione in forma controllata ad eventuali funzioni per cui è stata prevista una sotto distribuzione;
- ad eliminare la versione cartacea della parte di documentazione superata.

Il Manuale di Gestione SME ha validità non superiore ai 5 anni dalla sua emissione. Almeno ogni 12 mesi deve essere riesaminato dal Gestore ed, eventualmente, revisionato in accordo con le pertinenti autorità.

Il presente Manuale dovrà essere revisionato in corrispondenza delle operazioni di verifica, in caso di modifica dei parametri di riferimento. Inoltre il presente Manuale dovrà considerarsi non più valido e quindi da revisionare, in tutto o in parte, nei casi di:

- modifica sostanziale dell'impianto, in particolar modo riferita al sistema di trattamento dei fumi, tale da comportare una significativa modificazione dei parametri chimico-fisici dell'effluente;
- modifica sostanziale dello SME al di fuori delle specifiche elencate nel Manuale;
- modifiche al quadro normativo di riferimento.

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 9 di 120</b>

Questo documento è di riferimento per tutti coloro la cui attività, previa autorizzazione di Acciaieria Arvedi S.p.A., è connessa con la gestione e la verifica dello SME.

## 1.3 Definizioni e acronimi

Si riportano di seguito tutte le definizioni ed abbreviazioni di interesse ai fini dell'applicazione del presente documento:

### Definizioni

AMS ESTRATTIVO (UNI EN 14181): AMS con l'unità di rilevazione fisicamente separata dal flusso gassoso per mezzo di un sistema di campionamento.

AST(UNI EN 14181): prova di sorveglianza annuale per valutare se i valori ottenuti dall'AMS soddisfano ancora i livelli di incertezza richiesti.

AUTORITÀ COMPETENTE (AIA): Regione Friuli Venezia Giulia.

CALIBRAZIONE(ALL. VI PARTE V D.LGS. 152/06): procedura di verifica dei segnali di un analizzatore a risposta lineare sullo zero e su un prefissato punto intermedio della scala (span), il quale corrisponde tipicamente all'80% del fondo scala.

CARICO DI PROCESSO (ART. 268 D.LGS. 152/06): il livello percentuale di produzione rispetto alla potenzialità nominale dell'impianto.

CONCENTRAZIONE(ART. 268 D.LGS. 152/06): rapporto tra massa di sostanza inquinante emessa e volume dell'effluente gassoso.

CONDIZIONI NORMALI(ART. 268 D.LGS. 152/06): una temperatura di 273,15 K ed una pressione di 101,3 kPa.

DATI ELEMENTARI (VEDI VALORI ELEMENTARI).

DISPONIBILITÀ DEI DATI ELEMENTARI (ALL. VI PARTE V D.LGS. 152/06): la percentuale del numero delle misure elementari valide acquisite, relativamente ad un valore medio orario di una misura, rispetto al numero dei valori teoricamente acquisibili nell'arco dell'ora.


DERIVA (UNI EN 14181): variazione monotonica della funzione di taratura su un periodo indicato di funzionamento non presidiato, che produce una modifica del valore misurato.

DRIFT (Linea Guida ISPRA 87/2013): deviazione nel tempo del valore misurato rispetto ad un misurando che rimanga invece costante.

EFFLUENTE GASSOSO (ART. 268 D.LGS. 152/06): lo scarico gassoso, contenente emissioni solide, liquide o gassose; la relativa portata volumetrica è espressa in metri cubi all'ora riportate in condizioni normali (Nm<sup>3</sup>/ora), previa detrazione del tenore di vapore acqueo, se non diversamente stabilito dalla parte quinta del TUA.

EMISSIONE(ART. 268 D.LGS. 152/06): qualsiasi sostanza solida, liquida o gassosa introdotta nell'atmosfera che possa causare inquinamento atmosferico.

EMISSIONE CONVOGLIATA(ART. 268 D.LGS. 152/06): emissione di un effluente gassoso effettuata attraverso uno o più appositi punti.

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 10 di 120</b>

ENTE DI CONTROLLO (AIA): l'Istituto Superiore per la Ricerca e la Protezione dell'Ambiente (ISPRA) per impianti di competenza statale, l'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPA) per gli impianti di competenza regionale.

FUNZIONAMENTO A REGIME: stato di funzionamento in cui l'impianto si trova al di sopra del minimo tecnico ambientale.

FUNZIONE DI TARATURA (UNI EN 14181): relazione lineare tra i valori del metodo di riferimento normalizzato (SRM) e l'AMS, presumendo uno scarto tipo residuo costante.

FONDO SCALA STRUMENTALE (UNI EN 14181): il massimo valore misurabile da uno specifico analizzatore, al di là del quale la misura non è più all'interno di caratteristiche di precisione ed affidabilità note e garantite dal costruttore dello strumento stesso. Tale valore deve essere preso in considerazione dalle procedure di manutenzione e verifica dell'analizzatore (ad esempio per scegliere la concentrazione dei gas di calibrazione).

GESTORE(ART. 268 D.LGS. 152/06): il Gestore dell'Impianto.

GRAFICO CUSUMI (UNI EN 14181): procedimento di calcolo in cui la quantità di deriva e variazione della precisione è confrontata con i corrispondenti componenti dell'incertezza ottenuti durante QAL1.

GRANDE IMPIANTO DI COMBUSTIONE(ART. 268 D.LGS. 152/06): impianto di combustione di potenza termica nominale non inferiore a 50MW.

IMPIANTO(ART. 268 D.LGS. 152/06): il macchinario o il sistema o l'insieme di macchinari o di sistemi costituito da una struttura fissa e dotato di autonomia funzionale in quanto destinato ad una specifica attività; la specifica attività a cui è destinato l'impianto può costituire la fase di un ciclo produttivo più ampio.

IMPIANTO DI COMBUSTIONE (ART. 268 D.LGS. 152/06): qualsiasi dispositivo tecnico in cui sono ossidati combustibili al fine di utilizzare il calore così prodotto.

INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO (ALL. VI PARTE V D.LGS. 152/06): l'indice di accuratezza relativo valuta l'accordo esistente tra la misura rilevata dal sistema di monitoraggio e la misura rilevata con un secondo sistema preso come riferimento. Il calcolo richiede l'esecuzione di almeno tre misure di confronto. La formula di calcolo è la seguente:


$$I_{ar} = 100 * \left( 1 - \frac{M + I_c}{M_r} \right)$$

Dove:

- M è la media aritmetica dei valori assoluti delle differenze tra le concentrazioni misurate nelle N prove.
- $M_r$  è la media aritmetica delle concentrazioni misurate dal sistema di riferimento.
- $I_c$  è il valore assoluto dell'intervallo di confidenza.

INQUINAMENTO ATMOSFERICO (ART. 268 D.LGS. 152/06): ogni modificazione dell'aria atmosferica, dovuta all'introduzione nella stessa di una o di più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da ledere o da costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente oppure tali da ledere i beni materiali o compromettere gli usi legittimi dell'ambiente.

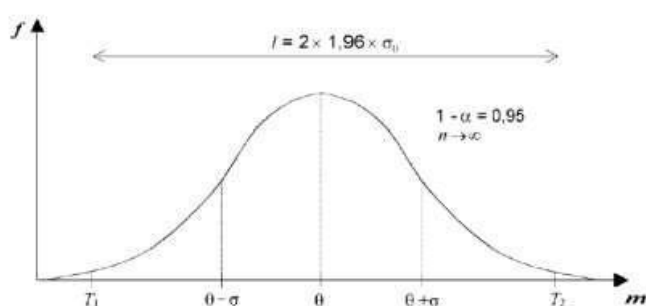
INSTABILITÀ (UNI EN 14181): variazione nel valore misurato comprensiva di deriva e dispersione risultanti dal cambiamento della funzione di taratura su un periodo indicato di funzionamento non presidiato,

<b>Acciaieria Arvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 11 di 120</b>

per un determinato valore delle caratteristiche di qualità dell'aria. Deriva e dispersione specificano rispettivamente la variazione monotonica e stocastica nel tempo del segnale di uscita (ISO 6879:1995).

**INTERVALLO DI CONFIDENZA (BILATERALE) (UNI EN 14181):** quando  $T_1$  e  $T_2$  sono due funzioni dei valori osservati tali che, essendo  $\beta$  un parametro della popolazione da stimare, la probabilità  $\Pr(T_1 \leq \beta \leq T_2)$  è almeno uguale a  $(1-\alpha)$  [dove  $(1-\alpha)$  è un numero fisso, positivo e minore di 1], l'intervallo tra  $T_1$  e  $T_2$  è un intervallo di confidenza bilaterale  $(1 - \alpha)$  per  $\beta$ . (ISO 3534-1:1993). L'intervallo di confidenza del 95% è illustrato della figura di seguito dove:

- $T_1 = \theta - 1,96\sigma_0$  è il limite di confidenza del 95% superiore.
- $T_2 = \theta + 1,96\sigma_0$  è il limite di confidenza del 95% inferiore.
- $I = T_1 - T_2 = 2 * 1,96\sigma_0$  è la lunghezza dell'intervallo di confidenza.
- $\sigma_0 = \frac{I}{2*1,96}$  è lo scarto tipo associato all'intervallo.
- $n$  è il numero dei valori osservati.
- $f$  è la frequenza.
- $m$  è il valore misurato.




Nella presente norma europea, lo scarto tipo  $\sigma_0$  è stimato in QAL2 tramite misurazioni parallele con un SRM. Si presume che il requisito per  $\sigma_0$  presentato in termini di un bilancio di incertezza consentita, ovvero variabilità, sia fornito dai legislatori, (per esempio in alcune direttive UE). Nei procedimenti della presente norma, si presume che la variabilità richiesta sia fornita come il valore  $\sigma_0$  stesso, o come un quarto della lunghezza dell'intero intervallo di confidenze del 95%.

**INCERTEZZA (UNI EN 14181):** parametro, associato al risultato di una misurazione, che caratterizza la dispersione dei valori che potrebbero ragionevolmente essere attribuiti al misurando (ENV 13005:1999).

**LETTURA DELLO STRUMENTO (UNI EN 14181):** indicazione del valore misurato fornito direttamente dall'AMS senza utilizzare la funzione di taratura.

**LEGISLAZIONE (UNI EN 14181):** direttive, atti, ordinanze e regolamenti.

**LETTURA ZERO (UNI EN 14181):** lettura dell'AMS ottenuta simulando una concentrazione zero del parametro di ingresso.

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 12 di 120</b>

**LETTURA SPAN** (UNI EN 14181): lettura dell'AMS ottenuta simulando una concentrazione del parametro di ingresso fissa elevata.

**MATERIALE DI RIFERIMENTO** (UNI EN 14181): materiale che simula una concentrazione nota del parametro di ingresso, tramite l'utilizzo di surrogati e riconducibile a norme nazionali.

**METODO DI RIFERIMENTO NORMALIZZATO (SRM)** (UNI EN 14181): metodo descritto e normalizzato per definire una caratteristica della qualità dell'aria, provvisoriamente installato sul sito ai fini di verifica.

**MINIMO TECNICO AMBIENTALE** (ART. 268 D.LGS. 152/06): il carico minimo di processo compatibile con l'esercizio dell'attività cui l'impianto è destinato.

**MISURA DIRETTA** (ALL. VI PARTE V D.LGS. 152/06): misura effettuata con analizzatori che forniscono un segnale di risposta direttamente proporzionale alla concentrazione dell'inquinante.

**MISURA INDIRETTA** (ALL. VI PARTE V D.LGS. 152/06): misura effettuata con analizzatori che forniscono un segnale di risposta direttamente proporzionale ad un parametro da correlare, tramite ulteriori misure, alle concentrazioni dell'inquinante, come, ad esempio, la misura di trasmittanza o di estinzione effettuata dagli analizzatori di tipo ottico.

**MISURANDO** (UNI EN 14181): quantità particolare soggetta a misurazione (ENV 13005:1999).

**ORE OPERATIVE O DI NORMALE FUNZIONAMENTO** (ALL. VI PARTE V D.LGS. 152/06): il numero delle ore in cui l'impianto è in funzione, con l'esclusione dei periodi di avviamento e di arresto e dei periodi di guasto, salvo diversamente stabilito dalle normative adottate ai sensi dell'articolo 271, comma 3, o dall'autorizzazione.

**PERIODO DI OSSERVAZIONE** (ALL. VI PARTE V D.LGS. 152/06): intervallo temporale a cui si riferisce il limite di emissione da rispettare. Tale periodo, a seconda della norma da applicare, può essere orario, giornaliero, di 48 ore, di sette giorni, di un mese, di un anno. In relazione a ciascun periodo di osservazione, devono essere considerate le ore di normale funzionamento.

**POTENZA TERMICA NOMINALE DELL'IMPIANTO DI COMBUSTIONE** (ART. 268 D.LGS. 152/06): prodotto del potere calorifico inferiore del combustibile utilizzato e della portata massima di combustibile bruciato al singolo impianto di combustione, così come dichiarata dal costruttore, espressa in Watt termici o suoi multipli.

**PRECISIONE** (UNI EN 14181): prossimità di concordanza tra i risultati ottenuti dall'AMS per le letture zero successive e le letture di span successive agli intervalli di tempo definiti.


**QAL1** (LINEE GUIDA ISPRA 83/2013): procedimento da utilizzarsi per dimostrare l'idoneità dello strumento al proprio compito di misurazione parametro e composizione del gas effluente) secondo quanto specificato dalla UNI EN 15267-3:2007.

**QAL2** (LINEE GUIDA ISPRA 83/2013): procedimento per la determinazione della funzione di taratura e della sua variabilità nonché una prova della variabilità del sistema di misurazione automatico (AMS) rispetto all'incertezza fornita dalla legislazione.

**QAL3** (LINEE GUIDA ISPRA 83/2013): procedimento utilizzato per controllare la deriva e la precisione al fine di dimostrare che l'AMS è in controllo durante il funzionamento, in modo che continui a funzionare secondo le specifiche richieste per l'incertezza.

**RANGE DI VALIDITA'** (LINEE GUIDA ISPRA 83/2013): intervallo di concentrazioni misurate da uno specifico analizzatore per le quali sono state verificate sperimentalmente le caratteristiche di incertezza in



 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 13 di 120</b>

confronto con un metodo di riferimento; tale intervallo non coincide necessariamente con il fondo scala strumentale in quanto, di solito, è un sottoinsieme di questo. Infatti, il range di validità si verifica solo nelle condizioni di ‘normale funzionamento’, mentre i valori misurati durante i ‘transitori’, che di solito sono maggiori, vengono verificati in termini di confronto con materiali di riferimento.

**SCARTO TIPO (UNI EN 14181):** radice quadrata positiva di: lo scarto tipo medio quadrato dalla media aritmetica diviso per il numero di gradi di libertà.

**SISTEMA DI MISURAZIONE AUTOMATICO (AMS) (UNI EN 14181)** sistema di misurazione installato in modo permanente sul sito per il monitoraggio continuo delle emissioni; nel presente manuale tale sistema è identificato con il più comune acronimo SME.

**SISTEMI DI MISURA ESTRATTIVI (ALL. VI PARTE V D.LGS. 152/06):** sistemi basati sull'estrazione del campione dall'effluente gassoso; l'estrazione avviene direttamente, nel caso dei sistemi ad estrazione diretta, o con diluizione del campione, negli altri casi.

**SPAN (ISO 6879)** differenza tra le letture strumentali in risposta ad un campione a concentrazione nota ed uno a concentrazione zero: per convenzione, il primo campione può essere assunto pari all' 80% del fondo scala dello strumento.

**STATO DI AVVIAMENTO (ART. 268 D.LGS. 152/06):** salva diversa disposizione autorizzativa, il periodo in cui l'impianto, a seguito dell'erogazione di energia, combustibili o materiali, è portato da una condizione nella quale non esercita l'attività a cui è destinato, o la esercita in situazione di carico di processo inferiore al minimo tecnico, ad una condizione nella quale tale attività è esercitata in situazione di carico di processo pari o superiore al minimo tecnico.

**STATO DI FERMATA/ARRESTO (ART. 268 D.LGS. 152/06):** salva diversa disposizione autorizzativa, periodo in cui l'impianto, a seguito dell'interruzione dell'erogazione di energia, combustibili o materiali, non dovuta ad un guasto, è portato da una condizione in cui esercita l'attività a cui è stato destinato in situazione di carico di processo pari o superiore al minimo tecnico ad una condizione nella quale tale attività è esercitata in situazione di carico di processo inferiore al minimo tecnico o non è esercitata.

**TARATURA (UNI 4546):** procedimento che determina come i segnali di uscita degli strumenti sono legati alle misure dei misurandi ed i valori nominali dei campioni materiali alle misure delle grandezze da essi riprodotte. In generale la taratura ha lo scopo di determinare tutte le caratteristiche metrologiche di un dispositivo. In ogni caso essa deve determinare il diagramma di taratura.

**TRANSITORIO:** periodi di funzionamento al di sotto del minimo tecnico; comprende anche il periodo di avviamento e di arresto.


**TEMPO DI RISPOSTA (UNI EN 14181):** tempo richiesto da un AMS per rispondere a una variazione improvvisa del valore della caratteristica della qualità dell'aria (ISO 6879:1995).

**VALORE LIMITE DI EMISSIONE(ART. 268 D.LGS. 152/06):** il fattore di emissione, la concentrazione, la percentuale o il flusso di massa di sostanze inquinanti nelle emissioni che non devono essere superati.

**FATTORE DI EMISSIONE:** rapporto tra massa di sostanza inquinante emessa e unità di misura specifica di prodotto o di servizio.

**VALORE LIMITE DI EMISSIONE (UNI EN 14181):** valore limite relativo al requisito di incertezza.

**VALORE MEDIO ORARIO O MEDIA ORARIA (ALL. VI PARTE V D.LGS. 152/06):** media aritmetica delle misure istantanee valide effettuate nel corso di un'ora solare.

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 14 di 120</b>

VALORE MEDIO ANNUALE (ALL. VI PARTE V D.LGS. 152/06): media aritmetica dei valori medi orari rilevati nel corso del periodo compreso tra il 1° gennaio e il 31 dicembre successivo.

VALORE ELEMENTARE (AIA): misura costituita da singole letture o da dati ottenuti come media delle letture in un periodo non superiore al minuto; è il termine minimo su cui vengono valutati tutti i parametri successivi, che acquistano così una valenza statistica. Nel caso specifico il valore elementare è la media minuto dei dati acquisiti.

VARIABILITÀ (UNI EN 14181): scarto tipo delle differenze delle misurazioni parallele tra l'SRM e l'AMS.

#### Abbreviazioni

AIA: Autorizzazione Integrata Ambientale.

AC: Autorità Competente.

AMS: Sistema di Misurazione Automatico, equivalente all'acronimo SME.

MG: Manuale di Gestione.

PMC: Piano di Monitoraggio e Controllo.

QAL: Livello di Assicurazione della Qualità.

SME: Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni.

SRM: Sistema di Monitoraggio di Riferimento.

ELV: Valore Limite di Emissione.

EC: Ente di Controllo.


RS: Responsabile SME.

RT: Responsabile Tecnico.

RCMS: Responsabile calibrazioni e manutenzioni strumentali.

RVS: Responsabile verifiche sui sistemi.

RM: Rapporto Manutenzioni.


 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 15 di 120</b>

## 1.4 Struttura del documento

Il Manuale SME è suddiviso in 9 capitoli, compresa la presente parte, di cui si riporta una descrizione sintetica nella seguente **Tabella 1.2**.

<b>CAP.</b>	<b>TITOLO</b>	<b>CONTENUTO</b>
1	Introduzione generale	Descrizione delle finalità del documento, procedure per la gestione ed il mantenimento del Manuale e definizioni ed abbreviazioni di riferimento.
2	Normativa di riferimento	Descrizione del panorama legislativo di riferimento e delle normative tecniche di riferimento
3	Descrizione generale del sistema	Descrizione generale del processo produttivo e del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni
4	Analisi della strumentazione	Breve descrizione delle apparecchiature che compongono il sistema di analisi delle emissioni
5	Calibrazione della strumentazione	Breve descrizione delle modalità e tempistiche di calibrazione degli strumenti che compongono lo SME
6	Gestione dei dati	Descrizione delle modalità di gestione dei dati prodotti dal Sistema
7	Manutenzione del sistema	Descrizione delle modalità di intervento e delle procedure di manutenzione del Sistema
8	Verifiche sul sistema	Breve descrizione delle operazioni di verifica in campo dei Sistemi di Monitoraggio in continuo degli effluenti gassosi
9	Organizzazione per la gestione del sistema	Descrizione delle responsabilità inerenti l'esercizio del Sistema di Monitoraggio in continuo

Tabella 1.2 Struttura documento

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 16 di 120</b>

## 2 Normativa di riferimento

Al fine di comprendere in maniera adeguata le necessità di realizzazione e gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo, in questo capitolo del Manuale si intende fornire un quadro di riferimento normativo in maniera tale da identificare tutti gli aspetti significativi inerenti l'esercizio dello SME.

Saranno dunque riportati tutti quei provvedimenti significativi che hanno attinenza con la gestione, l'esercizio e la verifica del Sistema di Monitoraggio.

### 2.1 Normativa Nazionale

Decreto Legislativo 3 Aprile 2006 n°152 “Norme in materia ambientale” – parte Quinta “Norme in materia di tutela dell’aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera”;

### 2.2 Norme Tecniche

- Linee Guida “Guida tecnica per i gestori dei sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni in Atmosfera (SME), Ispra n.87/2013;
- Norma UNI-EN 14181:2015: emissioni da sorgente fissa – assicurazione della qualità dei sistemi di misurazione automatici;
- Norma UNI-EN 15259:2008: qualità dell’aria, misurazione di emissioni da sorgenti fisse - requisiti tecnici delle postazioni in altezza per il prelievo e la misura delle emissioni in atmosfera.


### 2.3 Decreti autorizzativi

- Riesame dell’Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) per l’esercizio dell’installazione della Società Siderurgica Triestina S.r.l., sita nel Comune di Trieste e relativa alle attività di produzione di coke, sinterizzazione di minerali metallici, produzione di ghisa, di cui ai punti 1.3, 2.1 e 2.2, dell’Allegato VIII, alla Parte II, del D.Lgs. 152/2006 ed all’attività di laminazione a freddo. DECRETO di AIA della Regione Friuli Venezia Giulia N° 96/AMB del 27/01/2016;
- Comunicazione di variazione di ragione sociale/titolarità di autorizzazione si sensi dell’art. 29-nonies comma 4 del D. Lgs. N. 152 del 3 aprile 2006 e s.m.i. del DECRETO di AIA N° 96/AMB del 27/01/2016 da Siderurgica Triestina S.r.l. ad Acciaieria Arvedi S.p.A.

### 2.4 Obblighi ed adempimenti

Vi sono due tipologie di prescrizioni legislative inerenti il funzionamento e la gestione dello SME:

- la prima relativamente ai limiti di emissione da confrontare con i dati prodotti dallo SME;
- la seconda è relativa ai criteri di gestione del sistema stesso e alle modalità di presentazione dei dati.

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 17 di 120</b>

### 2.4.1 Valori limite di emissione


Vengono di seguito riportati in **Tabella 2.1** i valori limite di emissione in atmosfera per i punti di emissione oggetto di Manuale SME denominati E1, E4 ed E5 relativi al comparto siderurgico di Acciaieria Arvedi ed agli inquinanti oggetto di analisi tramite Sistema di Misurazione in continuo delle Emissioni SME.

CAMINO	PARAMETRO	VALORI LIMITE DI EMISSIONE (mg /Nm3)
<b>E1</b>	Polveri	20*
	NO <sub>x</sub>	600*
	SO <sub>2</sub>	500*
<b>E4</b>	Polveri	50
	NH <sub>3</sub>	250
	NO <sub>x</sub>	600
	SO <sub>2</sub>	1.700
<b>E5</b>	Polveri	40
	NO <sub>x</sub>	250
	SO <sub>2</sub>	500
Note : *Concentrazioni riferite ad un tenore di O2 nei fumi pari al 5% Come riportato al All. VI alla parte quinta del D.LGS. 152/06, in caso di misure in continuo, le emissioni convogliate si considerano conformi ai valori limite se nessuna delle medie di 24 ore supera i valori limite di emissione e se nessuna delle medie orarie supera i valori limite di emissione di un fattore superiore a 1,25		

Tabella 2.1 Limiti di emissioni camini E1, E4 ed E5

### 2.4.2 Gestione dello SME

Segue una panoramica delle Norme di riferimento per stabilire la conformità legislativa dello SME in termini di requisiti tecnici e modalità di gestione.

<b>Acciaieria Arvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 18 di 120</b>

#### **Analisi delle emissioni: modalità di campionamento**

D.lgs. 152/06 – Allegato VI alla Parte V ,Art.3 - Requisiti e prescrizioni funzionali dei sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni, punto 3.5

*“La sezione di campionamento deve essere posizionata secondo la norma UNI 10169 (ed giugno 1993). Ove ciò non è tecnicamente possibile la sezione di campionamento viene concordata con le Autorità preposte al controllo.”*

#### **UNI EN 15259/08, Punto 6.2.1**

*“La sezione di misura è la regione di un flusso convogliato che comprende sia il piano di misura che le sezioni di inlet ed outlet del gas (in cui sono realizzate determinate condizioni fluidodinamiche). Nella progettazione e nella scelta della sezione di misura, in accordo con l’obiettivo della misurazione, devono essere considerati i seguenti aspetti:*

- *la sezione di misurazione deve permettere, per determinare il flusso e la concentrazione di massa degli inquinanti, il prelievo di campioni rappresentativi della emissione nel piano di misurazione;*
- *il piano di misurazione deve essere situato in una sezione del condotto di scarico dei gas dove sono attese condizioni di flusso e concentrazione omogenee;*
- *le misure effettuate in tutti i punti di campionamento...devono assicurare che il flusso nel piano di campionamento abbia i seguenti requisiti:*
  - ❖ *la direzione del flusso del gas deve avere un angolo inferiore a 15° rispetto a quella dell’asse del condotto;*
  - ❖ *assenza di flussi negativi;*
  - ❖ *il flusso all’interno del condotto deve avere una velocità minima che dipende dal sistema di misura utilizzato (per i tubi di Pitot una pressione differenziale di almeno 5 Pa);*
  - ❖ *un rapporto tra velocità massima e minima inferiore ad 1:3.*

*Nota 4: i requisiti per la sussistenza di condizioni di flusso omogenee sono generalmente soddisfatte se il piano di misurazione è:*


- *distante, verso valle e verso monte, da ogni forma di disturbo in grado di produrre una variazione nella direzione del flusso (curve, aspiratori, serrande);*
- *in una sezione rettilinea del condotto di almeno 5 diametri idraulici a monte e 2 a valle (5 diametri idraulici dallo sbocco del camino);*
- *in una sezione di condotto con forma e superficie della sezione costanti.”*

#### **Analisi delle emissioni: certificazione degli analizzatori**

D.Lgs. 152/06 – Allegato VI alla Parte V, Art. 3.- Requisiti e prescrizioni funzionali dei sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni, punto 3.3

*“Gli analizzatori utilizzati devono essere provvisti di certificazione.*

*Gli analizzatori utilizzati devono essere certificati. In attesa della disciplina di un’apposita certificazione da introdurre ai sensi dell’articolo 271 comma 17” del D.Lgs. 152/06 “possono essere utilizzati [...Omissis...] gli analizzatori provvisti di una certificazione acquisita da un ente certificatore estero appartenente ad uno stato dell’Unione europea accreditato da un ente operante nell’ ambito della convenzione denominata “European cooperation for accreditation”, purché l’atto di certificazione sia corredato da:*

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 19 di 120</b>

- a) rapporti di prova emessi da laboratori che effettuano prove accreditate secondo la norma EN ISO/IEC 17025 in cui siano indicati il campo di misura, il limite di rilevabilità, la deriva, il tempo di risposta e la disponibilità dei dati sul lungo periodo. [...Omissis...];
- b) esiti delle verifiche di sistema condotte secondo la norma EN 45011 dall'ente certificatore. In alternativa a tali analizzatori possono essere utilizzati [omissis] ...[Omissis] gli analizzatori autorizzati, con apposito provvedimento, da una pubblica amministrazione di uno Stato estero appartenente all'Unione europea. In questo caso il provvedimento deve essere corredato dalla documentazione di cui alla lettera a)."

#### **Dichiarazione del minimo tecnico**

D.Lgs. 152/06 e s.m.i. alla parte V, Art. 268 – Definizioni

*"ee) minimo tecnico: il carico minimo di processo compatibile con l'esercizio dell'attività cui l'impianto è destinato."*

#### **Reportistica**

D.Lgs. 152/06 – Allegato VI alla Parte V, Art. 3- Requisiti e prescrizioni funzionali dei sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni, punto 3.1

*"Il gestore è tenuto a garantire la qualità dei dati mediante l'adozione di procedure che documentino le modalità e l'avvenuta esecuzione degli interventi manutentivi programmati e delle operazioni di calibrazione e taratura. Tali procedure sono stabilite dall'autorità competente per il controllo sentito il gestore."*

D.Lgs. 152/06 – Allegato VI alla Parte V, Art. 3 - Requisiti e prescrizioni funzionali dei sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni, punto 3.7


*"Il sistema per l'acquisizione, la validazione e l'elaborazione dei dati, in aggiunta alle funzioni di cui ai punti seguenti, deve consentire:*

- *[Omissis]*
- *[Omissis]*
- *l'elaborazione dei dati e la redazione di tabelle in formato idoneo per il confronto con i valori limite; tali tabelle sono redatte secondo le indicazioni riportate nel punto 5.4."*

D.Lgs. 152/06 e s.m.i.- Allegato VI alla Parte V, Art. 5 – Elaborazione, presentazione e valutazione dei risultati, punto 5.4

*"Il gestore è tenuto a conservare e a mettere a disposizione dell'autorità competente per il controllo, per un periodo minimo di cinque anni, salvo diversa disposizione autorizzativa, i dati rilevati ed elaborati secondo quanto previsto ai punti 5.1, 5.2 e 5.3 utilizzando, per l'archiviazione, appositi formati predisposti dall'autorità competente per il controllo, sentito il gestore."*



 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 20 di 120</b>

D.Lgs. 152/06 e s.m.i.- Allegato VI alla Parte V, Art. 5 – Elaborazione, presentazione e valutazione dei risultati, punto 5.5

*“[Omissis]. Il gestore è tenuto a riportare nella documentazione di cui al punto 5.4 le cause di indisponibilità dei dati.”*

### **Indisponibilità delle misure**

D.Lgs. 152/206 – Allegato VI alla Parte V, Art 2 - Metodi di valutazione delle misure effettuate dal gestore dell'impianto e delle misure effettuate dall'autorità competente per il controllo, punto 2.4

*“Il sistema di misura in continuo di ciascun inquinante deve assicurare un indice di disponibilità mensile delle medie orarie, come definito al punto 5.5, non inferiore all'80%. Nel caso in cui tale valore non sia raggiunto, il gestore è tenuto a predisporre azioni correttive per migliorare il funzionamento del sistema di misura, dandone comunicazione all'autorità competente per il controllo.”*

D.Lgs. 152/06 – Allegato VI alla Parte V, Art 2 - Metodi di valutazione delle misure effettuate dal gestore dell'impianto e delle misure effettuate dall'autorità competente per il controllo, punto 2.5

*“Il gestore il quale preveda che le misure in continuo di uno o più inquinanti non potranno essere effettuate o registrate per periodi superiori a 48 ore è tenuto ad informare tempestivamente l'autorità competente per il controllo. In ogni caso in cui, per un determinato periodo, non sia possibile effettuare misure in continuo, laddove queste siano prescritte dall'autorizzazione, il gestore è tenuto, ove tecnicamente ed economicamente possibile, ad attuare forme alternative di controllo delle emissioni basate su misure discontinue o correlazioni con parametri di esercizio o con specifiche caratteristiche delle materie prime utilizzate. Per tali periodi l'autorità competente per il controllo stabilisce, sentito il gestore, le procedure da adottare per la stima delle emissioni.”*

D.Lgs. 152/06 – Allegato VI alla Parte V, Art 2 - Metodi di valutazione delle misure effettuate dal gestore dell'impianto e delle misure effettuate dall'autorità competente per il controllo, punto 2.6

*“I dati misurati o stimati con le modalità di cui al precedente comma concorrono ai fini della verifica del rispetto dei valori limite.”*

### **Verifiche da effettuare sul sistema: verifiche periodiche**


D.Lgs. 152/06 – Allegato VI alla Parte V, Art. 4 - Tarature e verifiche, punto 4.1

*“Le verifiche, di competenza del gestore, consistono nel controllo periodico della risposta su tutto il campo di misura dei singoli analizzatori (linearità), da effettuarsi con periodicità almeno annuale. Tale verifica può essere necessaria anche dopo interventi manutentivi conseguenti a guasto degli analizzatori.”*

### **Verifiche da effettuare sul sistema: tarature**

D.Lgs. 152/06 – Allegato VI alla Parte V - Requisiti e prescrizioni funzionali dei sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni, punto 3.6.

*“Ogni analizzatore installato deve avere un sistema di calibrazione in campo. Il sistema di calibrazione, quando tecnicamente possibile in relazione al tipo di analizzatore utilizzato, deve essere di tipo automatico e può utilizzare:*

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 21 di 120</b>

- sistemi di riferimento esterni quali bombole con concentrazioni certificate o calibratori dinamici o in subordine sistemi interni agli analizzatori stessi;
- sistemi interni agli analizzatori stessi.”

D.Lgs. 152/06 – Allegato VI alla Parte V, Art. 4 - Tarature e verifiche, punto 4.2

*“Nel caso di analizzatori utilizzati nei sistemi estrattivi, la taratura coincide con le operazioni di calibrazione strumentale. La periodicità dipende dalle caratteristiche degli analizzatori e dalle condizioni ambientali di misura e deve essere stabilita dall'autorità competente per il controllo, sentito il gestore.”*

D.Lgs. 152/06 – Allegato VI alla Parte V, Art. 4 - Tarature e verifiche, punto 4.2.1

*“Nel caso di analizzatori in situ per la misura di gas o polveri, che forniscono una misura indiretta del valore della concentrazione, la taratura consiste nella determinazione in campo della curva di correlazione tra risposta strumentale ed i valori forniti da un secondo sistema manuale o automatico che rileva la grandezza in esame. In questo caso la curva di taratura è definita con riferimento al volume di effluente gassoso nelle condizioni di pressione, temperatura e percentuale di ossigeno effettivamente presenti nel condotto e senza detrazione della umidità (cioè in mg/m<sup>3</sup> e sul tal quale). I valori determinati automaticamente dal sistema in base a tale curva sono riportati, durante la fase di preelaborazione dei dati, alle condizioni di riferimento prescritte. La curva di correlazione si ottiene per interpolazione, da effettuarsi col metodo dei minimi quadrati o con altri criteri statistici, dei valori rilevati attraverso più misure riferite a diverse concentrazioni di inquinante nell'effluente gassoso. Devono essere effettuate almeno tre misure per tre diverse concentrazioni di inquinante. L'interpolazione può essere di primo grado (lineare) o di secondo grado (parabolica) in funzione del numero delle misure effettuate a diversa concentrazione, del tipo di inquinante misurato e del tipo di processo. Deve essere scelta la curva avente il coefficiente di correlazione più prossimo all'unità. Le operazioni di taratura sopra descritte devono essere effettuate con periodicità almeno annuale.”*

D.Lgs. 152/06 – Allegato VI alla Parte V, Art. 4 - Tarature e verifiche, punto 4.2.2

*“La risposta strumentale sullo zero degli analizzatori in situ con misura diretta deve essere verificata nei periodi in cui l'impianto non è in funzione.”*


**Verifiche da effettuare sul sistema: verifiche in campo**

D.Lgs. 152/06 – Allegato VI alla Parte V, Art. 4 - Tarature e verifiche, punto 4.3

*“Le verifiche in campo sono le attività destinate all'accertamento della correttezza delle operazioni di misura. Tali attività sono effettuate dall'autorità competente per il controllo o dal gestore sotto la supervisione della stessa.”*

D.Lgs. 152/06 – Allegato VI alla Parte V, Art. 4 - Tarature e verifiche, punto 4.3.2

*“Per le misure di inquinanti gassosi basati su analizzatori in situ con misura diretta e di tipo estrattivo, la verifica in campo consiste nella determinazione dell'Indice di accuratezza relativo da effettuare come descritto nel punto 4.4 e con periodicità almeno annuale.”*

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 22 di 120</b>

#### **Verifiche da effettuare sul sistema: verifica di accuratezza**

D.Lgs. 152/06 – Allegato VI alla Parte V, Art. 4 - Tarature e verifiche, punto 4.4

*“La verifica di accuratezza di una misura si effettua confrontando le misure rilevate dal sistema in esame con le misure rilevate nello stesso punto o nella stessa zona di campionamento da un altro sistema di misura assunto come riferimento. L'accordo tra i due sistemi si valuta, effettuando almeno tre misure di confronto, tramite l'indice di accuratezza relativo (IAR). [omissis].”*

#### **Verifiche da effettuare sul sistema: QAL2**

UNI EN 14181/2015 (cap.5)

*“La QAL2 è un procedimento per la determinazione della funzione di taratura e della sua variabilità nonché una prova della variabilità dei valori misurati dall'AMS rispetto all'incertezza fornita dal legislatore. La procedura QAL2 sarà effettuata periodicamente ogni 5 anni oppure dopo modifiche sostanziali all'impianto. I laboratori preposti per effettuare tale procedimento devono essere dotati di accreditamento in accordo alla EN 17025.”*

#### **Verifiche da effettuare sul sistema: QAL3**

UNI EN 14181/2015 (cap.5)

*“La QAL3 è un procedimento utilizzato per controllare la deriva e la precisione al fine di dimostrare che l'AMS è in controllo durante il funzionamento, in modo che continui a funzionare entro le specifiche richieste per l'incertezza. Questo viene ottenuto attraverso periodiche verifiche di zero e span sull'AMS, basati sui test definiti nella EN 14956, e valutando i risultati ottenuti utilizzando carte di controllo.”*

#### **Verifiche da effettuare sul sistema: AST**

UNI EN 14181/2015 (cap.5)


*“La AST è un procedura per valutare se i valori misurati ottenuti dall'AMS soddisfano ancora i criteri di incertezza richiesti come dimostrati nella prova QAL2. Determina inoltre se la funzione di taratura ottenuta durante la precedente prova QAL2 è ancora valida. I laboratori preposti per effettuare tale procedimento devono essere dotati di accreditamento in accordo alla EN 17025.”*

#### **Gestione dei dati: acquisizione dei dati**

D.Lgs. 152/06 – Allegato VI alla parte V, Art. 3.- Requisiti e prescrizioni funzionali dei sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni, punto 3.7.1.

*“L' acquisizione dei dati comprende le seguenti funzioni:*

- *lettura istantanea, con opportuna frequenza, dei segnali elettrici di risposta degli analizzatori o di altri sensori;*
- *traduzione dei segnali elettrici di risposta in valori elementari espressi nelle unità di misura pertinenti alla grandezza misurata;*
- *la memorizzazione dei segnali validi;*
- *il rilievo dei segnali di stato delle apparecchiature principali ed ausiliarie necessarie per lo svolgimento delle funzioni precedenti.*

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 23 di 120</b>

*Per lo svolgimento di tali funzioni e per le elaborazioni sui segnali acquisiti è ammesso l'intervento dell'operatore; il quale può introdurre nel sistema dati e informazioni. Tali dati ed informazioni devono essere archiviati e visualizzati con gli stessi criteri degli altri parametri misurati."*

#### **Gestione dei dati: validazione delle misure**

*"Il sistema di validazione dati SME deve provvedere in automatico, e sulla base di procedure di verifica predefinite, a validare sia i valori elementari acquisiti dal sistema di monitoraggio in continuo sia i valori medi calcolati."*

#### D.Lgs. 152/06 – Allegato VI alla Parte V , Art. 3.- Requisiti e prescrizioni funzionali dei sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni, punto 3.7.2.

*"I dati non sono comunque validi se:*

- *i dati elementari sono stati acquisiti in presenza di segnalazioni di anomalia del sistema di misura tali da rendere inaffidabile la misura stessa;*
- *i segnali elettrici di risposta dei sensori sono al di fuori di tolleranze predefinite;*
- *lo scarto tra l'ultimo dato elementare acquisito ed il valore precedente supera una soglia massima che deve essere fissata dall'autorità competente per il controllo;*
- *i dati elementari non concorrono al calcolo del valore medio semiorario se il numero di misure elementari valide nell'arco della semiora è inferiore al 70% dei valori teoricamente acquisibili;*
- *il massimo scarto tra le misure elementari non è compreso in un intervallo fissato dall'autorità competente per il controllo;*
- *il valore orario non è compreso in un intervallo fissato dall'autorità competente per il controllo."*

#### D.Lgs. 152/06 – Allegato VI alla Parte V , Art. 3.- Requisiti e prescrizioni funzionali dei sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni, punti 3.7.2.3


*"Le soglie di validità di cui al punto precedente devono essere fissate in funzione del tipo di processo e del sistema di misura. I valori medi orari archiviati devono essere sempre associati ad un indice di validità che permetta di escludere automaticamente i valori non validi o non significativi dalle elaborazioni successive."*

#### D.Lgs. 152/06 – Allegato VI alla Parte V , Art.5 – Elaborazione , presentazione e valutazione dei risultati, punto 5.1.2

*"I valori medi orari calcolati sono utilizzabili nelle elaborazioni successive ai fini della verifica dei valori limite se, oltre ad essere validi relativamente alla disponibilità dei dati elementari, si riferiscono ad ore di normale funzionamento. [omissis]"*

#### D.Lgs. 152/06 – Allegato VI alla Parte V , Art.5 – Elaborazione , presentazione e valutazione dei risultati, punto 5.2.1

*"Qualora i valori limite di emissione si applichino alle concentrazioni medie giornaliere, allo scadere di ogni giorno devono essere calcolati ed archiviati i valori di concentrazione medi giornalieri secondo quanto indicato al punto 5.1.1. Nel caso in cui la disponibilità delle medie orarie riferite al giorno sia inferiore al 70% il valore medio è invalidato. [omissis]. Il valore medio giornaliero non deve essere calcolato nel caso*

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 24 di 120</b>

*in cui le ore di normale funzionamento nel giorno siano inferiori a 6. In tali casi si ritiene non significativo il valore medio giornaliero. [omissis].”*

#### **Gestione dei dati: pre-elaborazione dei dati**

D.Lgs. 152/06 – Allegato VI alla Parte V Art. 3 - Requisiti e prescrizioni funzionali dei sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni, punto 3.7.4.

*“Con la terminologia “pre-elaborazione dei dati” si intende l'insieme delle procedure di calcolo che consentono di definire i valori medi orari espressi nelle unità di misura richieste e riferiti alle condizioni fisiche prescritte, partendo dai valori elementari acquisiti nelle unità di misura pertinenti alla grandezza misurata. Nel caso in cui sia prevista la calibrazione automatica degli analizzatori, la pre-elaborazione include anche la correzione dei valori misurati sulla base dei risultati dell'ultima calibrazione valida.”*

D.Lgs. 152/06 – Allegato VI alla Parte V .Art.3 - Requisiti e prescrizioni funzionali dei sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni, punto 3.8

*“Se la misura di concentrazione è effettuata sui effluenti gassosi umidi e deve essere riportata ad un valore riferito agli effluenti gassosi secchi si applica la seguente formula:*

$$C_s = \frac{C_u}{1 - U_f}$$

*dove:*


- *C<sub>s</sub> è la concentrazione riferita agli effluenti gassosi secchi;*
- *C<sub>u</sub> è la concentrazione riferita agli effluenti gassosi umidi;*
- *U<sub>f</sub> è il contenuto di vapor d'acqua negli effluenti gassosi espresso come rapporto in volume (v/v).”*

D.Lgs. 152/06 – Allegato VI alla Parte V .- Requisiti e prescrizioni funzionali dei sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni, punto 3.8.1

*“Per i sistemi di misura di tipo estrattivo dotati di apparato di deumidificazione del campione con umidità residua corrispondente all'umidità di saturazione ad una temperatura non superiore ai 4°C, le concentrazioni misurate possono essere considerate come riferite agli effluenti gassosi secchi. In tal caso non è necessaria la correzione di cui al punto precedente.”*

D.Lgs. 152/06 – Allegato VI alla Parte V Art. 3 - Requisiti e prescrizioni funzionali dei sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni, punto 3.8.2

*“Ove le caratteristiche del processo produttivo sono tali per cui la percentuale di umidità dipende da parametri noti è ammessa la determinazione del tenore di umidità a mezzo calcolo tramite dati introdotti nel sistema dall'operatore.”*

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 25 di 120</b>

#### **Gestione dei dati: elaborazione dei dati**

D.Lgs. 152/06 – Allegato VI alla Parte V , Art.5 – Elaborazione , presentazione e valutazione dei risultati,  
punto 5.1

*“In fase di preelaborazione dei dati il valore medio orario deve essere invalidato se la disponibilità dei dati elementari è inferiore al 70%.”*

D.Lgs. 152/06 – Allegato VI alla Parte V , Art.5 – Elaborazione , presentazione e valutazione dei risultati,  
punto 5.1.1

*“Salvo diversamente disposto dall’autorizzazione, i valori medi su periodi di osservazione diversi dall’ora sono calcolati, ai fini del confronto con i pertinenti valori limite, a partire dal valore medio orario.”*

D.Lgs. 152/06 – Allegato VI alla Parte V , Art.5 – Elaborazione , presentazione e valutazione dei risultati,  
punto 5.1.2

*“I valori medi orari calcolati sono utilizzabili nelle elaborazioni successive ai fini della verifica dei valori limite se, oltre ad essere validi relativamente alla disponibilità dei dati elementari, si riferiscono ad ore di normale funzionamento. Il sistema di acquisizione o elaborazione dei dati deve essere pertanto in grado di determinare automaticamente, durante il calcolo delle medie per periodi di osservazione superiori all’ora, la validità del valore medio orario. I valori di concentrazione devono essere riportati alle condizioni di riferimento e sono ritenuti validi se sono valide le misure, effettuate contemporaneamente, di tutte le grandezze necessarie alla determinazione di tali valori, fatto salvo quanto previsto dal punto 3.8.2.”*

D.Lgs. 152/06 – Allegato VI alla Parte V , Art.5 – Elaborazione , presentazione e valutazione dei risultati,  
punto 5.2.1


*“Qualora i valori limite di emissione si applichino alle concentrazioni medie giornaliere, allo scadere di ogni giorno devono essere calcolati ed archiviati i valori di concentrazione medi giornalieri secondo quanto indicato al punto 5.1.1. Nel caso in cui la disponibilità delle medie orarie riferite al giorno sia inferiore al 70% il valore medio giornaliero è invalidato. In questi casi la verifica del rispetto del limite giornaliero deve essere effettuata con le procedure previste nel punto 5.5.1. Il valore medio giornaliero non deve essere calcolato nel caso in cui le ore di normale funzionamento nel giorno siano inferiori a 6. In tali casi si ritiene non significativo il valore medio giornaliero. [Omissis].”*

#### **Gestione dei dati: presentazione dei risultati**

D.Lgs. 152/06 – Allegato VI alla Parte V , Art.5 – Elaborazione , presentazione e valutazione dei risultati,  
punto 5.4

*“Il gestore è tenuto a conservare e a mettere a disposizione dell’Autorità competente per il controllo, per un periodo minimo di cinque anni, salvo diversa disposizione autorizzativa, i dati rilevati ed elaborati secondo quanto previsto [...Omissis...] utilizzando per l’archiviazione appositi formati predisposti dall’ autorità competente per il controllo, sentito il gestore.”*



<b>Acciaieria Arvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 26 di 120</b>

## 3 Descrizione generale del sistema

### 3.1 Localizzazione ed inquadramento ambientale

Il complesso triestino di Acciaieria Arvedi, costituito da comparto siderurgico e logistico, è ubicato in località Servola, collocato nella parte orientale della provincia di Trieste su un terreno costiero in parte acquisito tramite la cessione del ramo d'azienda Lucchini S.p.a./Servola S.p.a. ed in parte proprietà del demanio marittimo. Sull'area demaniale è in corso un procedimento amministrativo per il rilascio della concessione demaniale marittima da parte dell'autorità portuale.

Gli impianti produttivi ricadono in gran parte sulla particella catastale n. 1648/1. I parchi per lo stoccaggio delle materie prime, le infrastrutture ferroviarie, stradali e portuali ricadono sulle particelle catastali n. 1647/15 e 3003/3. In zona demaniale sono collocati alcuni impianti della cokeria e la macchina per la colata della ghisa in pani.

Il complesso si estende per circa 560.000 m<sup>2</sup>




Figura 3.1 Immagine aerea dello stabilimento

### 3.2 Il processo produttivo

Le materie prime in ingresso al comparto siderurgico sono principalmente minerali di ferro e fossile di carbone. Esse vengono prelevate dalle navi in arrivo al terminale logistico e depositate tramite sistema di nastri trasportatori e macchine mobili a braccio orientabile a cumuli in parchi di stoccaggio dedicati.



 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 27 di 120</b>

Il fossile di carbone dal parco di stoccaggio è caricato con una speciale macchina “applelage” su di un nastro trasportatore aperto in una fossa, il cui riempimento, in caso di emergenza, può essere effettuato anche con camion. Un nastro trasportatore chiuso invia successivamente il fossile ad un frantoio con vaglio, dove il fossile viene sottoposto ad adeguato trattamento di frantumazione, vagliatura, miscelazione ed umidificazione al fine di ottenere una pezzatura adatta al caricamento in cokeria dove avviene il processo di distillazione che ha lo scopo di separare le sostanze volatili, presenti nel fossile di partenza, dalla parte restante, il coke metallurgico, costituito per il 90% da carbonio e la rimanente frazione da sostanze inerti.

Nel dettaglio, il polverino di carbon fossile ottenuto successivamente alla fase di frantumazione, vagliatura, miscelazione ed umidificazione, tramite nastro trasportatore chiuso, viene inviato a particolari sili di caricamento cokeria. Nello stabilimento sono disponibili più sili caricabili indipendentemente, con lo scopo di miscelare all’occorrenza i diversi tipi di fossile.

Dai silos di deposito il fossile viene poi estratto per gravità e trasferito alla macchina caricatrice dotata di tramogge di carica, che scorre al di sopra dei forni. La procedura di caricamento del forno prevede il posizionamento della macchina caricatrice sul forno in carica, sopra apposite bocchette collocate sulla volta superiore dei forni, il sollevamento del coperchio mediante magnete, l’iniezione della carica, la distribuzione della carica con asta spianante, la chiusura del forno e la sigillatura del coperchio in sede.

Il complesso cokeria è costituito da due batterie le quali insieme includono 66 forni.

Il processo di distillazione è garantito dall’apporto termico della combustione dei gas di cokeria ed avviene in camere di refrattario costituite da piedritti di separazione tra i forni, che sono riscaldati fino ad una temperatura di 1330°C.

I gas di combustione sono emessi in atmosfera attraverso il camino E1 dopo aver ceduto parte del loro calore nel preriscaldamento nell’aria di combustione in uno scambiatore a tubi di fumo.

Le sostanze volatili invece passano dai forni di distillazione a collettori di raccolta da dove successivamente un primo raffreddamento vengono convogliate ad altri impianti di raffreddamento e depurazione.

Al termine del processo di distillazione il carbon fossile trasformato in coke metallurgico viene estratto incandescente dai forni attraverso una macchina sfornatrice ed una macchina guida coke.

Il coke sfornato viene poi raccolto in un carro a cassone metallico e trasportato sotto una torre dove avviene lo spegnimento del coke, permettendo allo stesso di raggiungere la temperatura ambiente.


Il coke viene successivamente scaricato su una rampa di deposito, viene inviato all’impianto di condizionamento dove viene ridotto in adeguata pezzatura, tramite processo di frantumazione e vagliatura.

Il coke di pezzatura adatta per l’utilizzo in altoforno o la vendita è trasportato in appositi sili di caricamento attraverso nastri di gomma.

Il coke sotto vagliato proveniente dall’impianto di condizionamento e non adatto all’altoforno subisce invece una ulteriore frantumazione ed inviato in stoccaggio intermedio in attesa di essere riutilizzato nell’impianto di agglomerazione dei minerali.

I gas prodotti nella fase di distillazione vengono raccolti in barilotto a tenuta idraulica dove subiscono un primo raffreddamento attraverso acqua che determina una prima condensazione di acque ammoniacali e catrame. Dal barilotto il gas è inviato ad impianto di trattamento, mentre il catrame decantato e raccolto in serbatoi viene inviato all’altoforno per il successivo rimpiego.

L’impianto di trattamento gas è costituito da una prima sezione in cui avviene la refrigerazione dello stesso ed un abbattimento delle impurezze mediante acqua osmotizzata. Successivamente, in una seconda sezione,

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 28 di 120</b>

mediante assorbimento con olio di denaftalinaggio gas e distillazione, vengono recuperate le sostanze aromatiche come naftalina e BTX. Infine, in una terza sezione, vengono assorbiti ammoniaca, acido solfidrico mediante acqua osmotizzata ed acidi cianitrico e carbonio tramite idrossido di potassio. In particolare, la componente idrica ammoniacale insieme alle condense acide viene inviata ad un impianto di distillazione. La testa della distillazione è inviata successivamente ad un forno di ossidazione termica ed i fumi prodotti, dopo essere passati in un recuperatore di calore ed impianto di desolforazione fumi, vengono convogliati a camino E4.

I minerali in ferro, altra materia prima in ingresso allo stabilimento siderurgico, subiscono invece un processo di sinterizzazione nell'impianto di agglomerazione minerali, con lo scopo di rendere disponibile per l'altoforno una carica dalle caratteristiche opportunamente definite e realizzate. In tale impianto vengono aggiunti i minerali in ferro, coke di definita pezzatura e tutti i necessari correttivi. Essi formano una miscela che viene distribuita per mezzo di opportuno dosatore su un nastro metallico mobile. Alla miscela è additivata anche una miscela di urea in perline quale inibitore alla formazione di diossine nel processo di cottura.

Il processo di sinterizzazione è innescato da bruciatori alimentati dai gas di cokeria e completato con il coke presente in carica. Alla fine del ciclo di cottura il coke presente nella miscela risulta completamente bruciato, mentre il minerale in ferro scaricato per le successive lavorazioni, completamente agglomerato.

L'agglomerato così ottenuto, dopo una frantumazione e vagliatura a caldo subisce un raffreddamento ad aria e una vagliatura a freddo. Infine viene trasferito tramite nastri trasportatori dell'impianto di agglomerazione ai silos di stoccaggio dell'altoforno.

Le polveri ed i prodotti della combustione sono aspirati da sotto il nastro di cottura ed convogliati in un impianto di captazione elettrostatica a secco, cui segue un secondo impianto di abbattimento elettrostatico a umido e successivamente convogliati al camino E5.


Il materiale agglomerato ottenuto nella fase di sinterizzazione, il cosiddetto "sinter" viene caricato per mezzo di nastri trasportatori insieme a coke di definita pezzatura necessari correttivi nell'altoforno, dall'alto. Durante il processo dell'altoforno si produce ghisa liquida.

La ghisa liquida viene colata in carri siluro refrattati all'interno dove il materiale fuso può essere travasato. Prima di ricevere la ghisa liquida però, i carri siluro vengono preriscaldati tramite bruciatori a gas di cokeria.

L'operazione di colata viene eseguita utilizzando canali di colata a cielo libero costruiti con diverse pendenze e rivestiti di materiale refrattario.

La loppa che galleggia sul bagno di ghisa liquida viene separata per sfioramento e successivamente granulata ed inviata a vasche di sedimentazione.

La ghisa liquida proveniente dai carri siluro viene successivamente colata dentro forme metalliche che vengono poi raffreddate a formare pani di ghisa.

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 29 di 120</b>

### 3.3 Condizione di minimo tecnico e stati di impianto

Essendo il processo produttivo di Acciaieria Arvedi S.p.A un processo in continuo per il quale non sono previste fermate di impianto, se non per specifiche sezioni dello stesso, non è prevista la condizione di minimo tecnico per lo stesso. Pertanto non sono utilizzati ai fini della validazione del dato misurato nel concorrere alla media oraria gli stati di impianto IMPIANTO FERMO, IMPIANTO SOTTO IL MINIMO TECNICO sussistendo quindi solo lo stato di IMPIANTO DI SERVIZIO REGOLARE.

Associato alle condizioni di funzionamento dell'impianto sono presenti invece le seguenti situazioni intrinseche allo specifico processo produttivo per le quali potrebbe essere definito un differente stato di impianto in accordo con l'Ente di Controllo:

- E1: a causa di fermata per manutenzioni programmate ogni 40 giorni, risultano valori orari di SO<sub>2</sub> superiori al valore limite per 12 ore continuative; terminata la manutenzione l'impianto rientra nelle condizioni di marcia ordinarie;
- E4: si presentano sporadicamente valori di polveri superiori al limite per un'ora in fase transitoria di ripartenza della caldaia a causa di prove sui sistemi di sicurezza relativi che ne provocano il blocco durante le prove stesse;
- E5: si presentano sporadicamente picchi nei valori di polvere oltre il limite per un periodo inferiore all'ora in fase di fermata/avvio del nastro di agglomerazione a causa di manutenzione e/o guasti.

### 3.4 Il sistema di monitoraggio delle emissioni

Nel complesso siderurgico di Acciaieria Arvedi S.p.A è presente un Sistema di Monitoraggio per la misura in continuo delle Emissioni (SME) strettamente aderente alle specifiche normative vigenti (in particolare D.Lgs. 152/06 e s.m.i. "Norme in materia ambientale" ) così come alle prescrizioni di AIA, alle indicazioni fornite dalle diverse emanazioni di ISPRA e alla norma EN 14181:2015.

I punti di emissione sottoposti al monitoraggio da tale Sistema di Monitoraggio (SME) sono:


- E1 proveniente dal riscaldamento delle batterie di forni coke per la successiva distillazione;
- E4 proveniente dall'impianto di distillazione ammoniacale del carbon fossile;
- E5 proveniente dall'impianto di sinterizzazione dei minerali ferrosi e coke.

#### 3.4.1 Descrizione del sistema di analisi E1

##### Apparecchiatura sui punti di emissione:

Sul punto di emissione E1 sono installati:

- n.1 sonda prelievo gas;
- n.1 linea riscaldata di prelievo e di collegamento tra la sonda prelievo gas e la cabina analisi;
- n.1 analizzatore di polveri (modello **D-R 290** di **DURAG**);
- n.1 misuratore di portata dei fumi (modello **D-FL 100** di **DURAG**);
- n.1 misuratore di temperatura dei fumi (modello **DAT 1040** di **DATEXEL**).

<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 30 di 120</b>

Da novembre 2018 con operatività a far data dal 1 dicembre 2018 sul punto di emissione E1 è inoltre installato

- n.1 analizzatore di ossigeno umido (modello **Endura AZ20** di **ABB**).

#### **Apparecchiatura in cabina analisi**

Per l'analisi del flusso gassoso in uscita dal camino E1 è presente:

- n.1 analizzatore serie **AO2000** di **ABB** composto da:
  - n.1 analizzatore NDIR **URAS26** per l'analisi di CO, NO, SO<sub>2</sub>;
  - n.1 analizzatore paramagnetico **MAGNOS206** per l'analisi di O<sub>2</sub>.

Di seguito è mostrato il sistema pneumatico a servizio del sistema di analisi precedentemente descritto, suddiviso per i tre punti di emissione oggetto di monitoraggio (**Figura 3.2**).

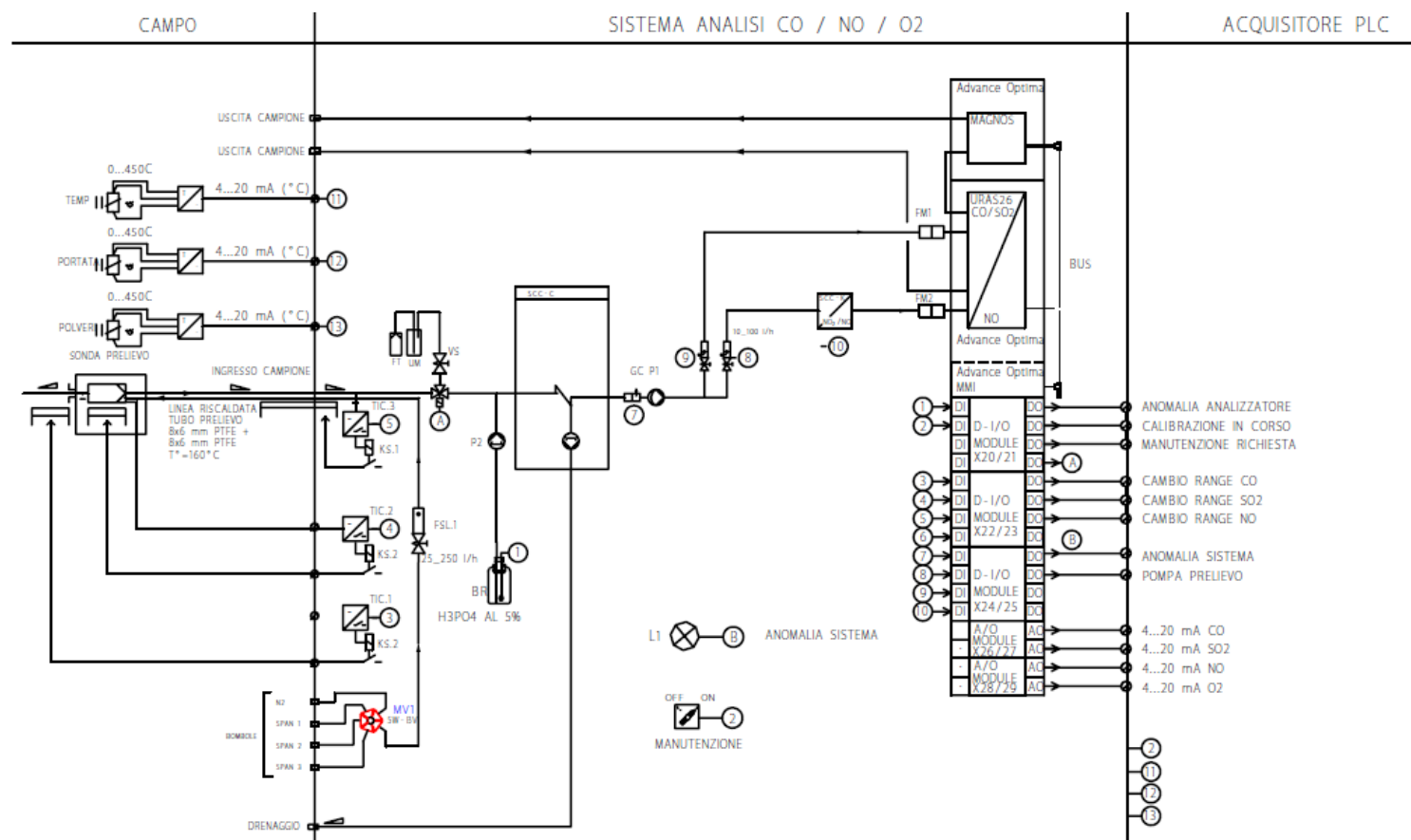



Figura 3.2 Sistema pneumatico camino E1

<b>Acciaieria Arvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 32 di 120</b>


### 3.4.2 Punto di emissione – camino E1

Si analizzano di seguito le principali caratteristiche del camino monitorato E1, le modalità di acquisizione del campione in uscita da tale camino da analizzare conformemente alle norme tecniche vigenti, la strumentazione di analisi e il sistema di acquisizione, elaborazione dei dati relativo.

#### Caratteristiche del camino

Si riportano in **Tabella 3.1** le principali caratteristiche del camino E1.

<b>DATI DEL PUNTO DI EMISSIONE E1</b>	
<b>Specifiche tecniche</b>	
Quota ingresso fumi	7 m
Altezza camino (quota sbocco fumi)	85 m
Diametro interno	<b>3,46 m</b>
<b>Diametro esterno</b>	<b>5,82 m</b>
Portata media effluenti gassosi	120000 Nm <sup>3</sup> /h
Temperatura effluenti gassosi	290 °C
Pressione effluenti gassosi	-
<b>Contenuto indicativo di umidità e ossigeno</b>	
Umidità	5 %
Ossigeno	12 %
<b>Contenuto indicativo degli inquinanti</b>	
Polveri	15 mg/Nm <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	480 mg/Nm <sup>3</sup>
CO	100 mg/Nm <sup>3</sup>

<b>Acciaieria Arvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 33 di 120</b>

SO <sub>2</sub>	200 mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Caratteristiche flange</b>	
Numero flange	2
Tipologia e dimensione flange	DN 150
<b>Accessibilità al punto di campionamento</b>	
Scala marinara	

Tabella 3.1 Dati caratteristici del camino E1 sul quale è installato lo SME (valori riferiti alla sezione di prelievo)


#### **Adduzione del campione in cabina analisi**

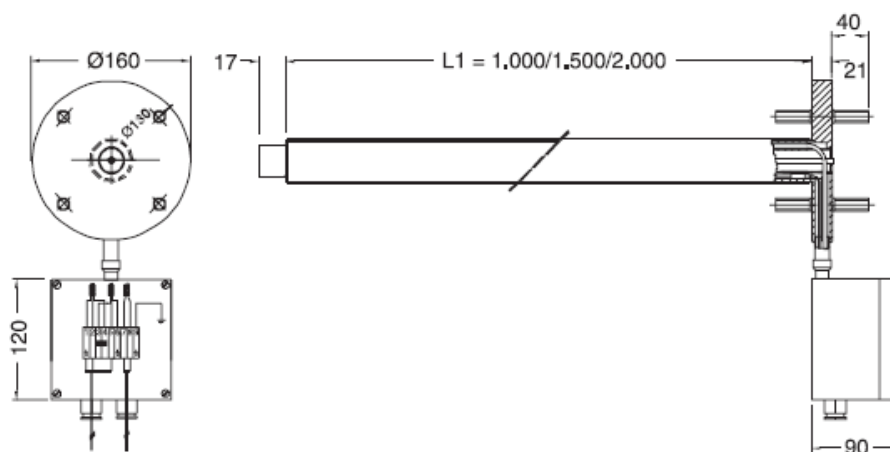
I parametri monitorati dal Sistema di Monitoraggio in continuo sono:

- polveri;
- portata e temperatura fumi;
- O<sub>2</sub> (umido e secco);
- CO;
- NO;
- SO<sub>2</sub>.

Tali parametri possono essere analizzati grazie ad una sonda di prelievo posta sul punto di emissione, che preleva il flusso gassoso in uscita dal punto di emissione stesso per poterlo appunto analizzare.

In merito alla misura ed analisi delle polveri e dell'ossigeno umido, non sono presenti linee di prelievo in quanto lo strumento di analisi associato è installato direttamente sul punto di emissione. I restanti parametri vengono analizzati attraverso apposita strumentazione posta all'interno di dedicata cabina di analisi. Il campione aspirato dal camino viene convogliato dalla sonda di prelievo alla cabina di analisi mediante una linea riscaldata (180 C°, 30 m circa).

<b>Acciaieria Arvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 34 di 120</b>



**Figure 4 Probe tube type 42**  
L1 = Length of the  
probe tube  
(dimensions in mm)

Figura 3.3 Rappresentazione bocchelli di ispezione - sonda di prelievo camino E1

### Punto di prelievo del campione

Per quanto riguarda il posizionamento della sezione di prelievo si fa riferimento alla Norma UNI EN 15259: 2008 (“Misurazioni di emissioni da sorgente fissa: – Requisiti delle sezioni e dei siti di misurazione e dell’obiettivo, del piano e del rapporto di misurazione”), che elenca una serie di requisiti, di tipo fisico-geometrico, che devono essere soddisfatti sia per la sezione di prelievo che per l’area di lavoro. Al fine di ottenere dei dati congruenti con le effettive concentrazioni emesse, le misure delle emissioni nei flussi gassosi convogliati devono essere eseguite su una superficie in cui le condizioni del flusso siano omogenee (assenza di vortici o flussi negativi locali) e prevalentemente stazionarie.

Solitamente i suddetti requisiti sono soddisfatti in tratti di condotto rettilinei, a forma e sezione costante, di almeno 7 diametri idraulici di lunghezza. La sezione di prelievo dovrà pertanto essere posizionata ad almeno 5 diametri idraulici a valle dell’ultima discontinuità e 2 diametri idraulici a monte della discontinuità successiva (5 in caso di sbocco diretto in atmosfera).

Secondo la norma sopra citata, il diametro idraulico è così definito:


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

dove:

- $D_h$  è il diametro idraulico del condotto sul quale effettuare il campionamento;
- $A$  è l’area della sezione di misura;
- $P_p$  è il perimetro del condotto di misura.

Nella tabella seguente **Tabella 3.2** sono riportati i dati riguardanti il posizionamento della sezione di prelievo del camino E1.



<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 35 di 120</b>


SEZIONE DI PRELIEVO	DIAMETRO INTERNO (m)	IMBOCCO (m)	PRESA (m)	SBOCCO (m)	DIAMETRI A MONTE	DIAMETRI A VALLE
VIC	3,46	7	25	85	5,2	17,3
SME						

Tabella 3.2 Dati posizionamento punto di prelievo E1

La sezione di prelievo, secondo le verifiche SME annuali da parte di laboratorio certificato e di terza parte, è conforme alla normativa UNI EN 15259: 2008

#### **Cabina di analisi**

È presente una cabina analisi per l'alloggiamento del sistema di analisi con apposito armadio al cui interno sono montate e cablate tutte le apparecchiature precedentemente elencate nel **sotto capitolo 3.4.1 “Descrizione del sistema di analisi”**.

<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>		<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera Emissione E1		<b>REV.4 del 03/12/18</b>
			<b>Pagina 36 di 120</b>


#### Apparecchiature di analisi

PARAM.	MOD.	PROD.	PRINCIPIO DI MISURA	CAMPO SCALA STRUMENTALE	UNITA' DI MISURA	CERT.	CAMPO SCALA MIN CERTIFICATO
NO(low)	AO2000 URAS26 (matricola 33565958)	ABB	NDIR	0-250	mg/Nm <sup>3</sup>	Sira MC 080121/11	0-100 mg/m3
NO(high)				0-800			
CO (low)				0-125			0-75 mg/m3
CO (high)				0-250			
SO <sub>2</sub> (low)				0-600			0-75 mg/m3
SO <sub>2</sub> (high)				0-1600			
O <sub>2,dry</sub>	AO2000 MAGNOS206 (matricola 33565968)	ABB	Paramagnetico	0-25	%(v/v)	Sira MC 080121/11	0-10 %
Polveri	D-R 290	DURAG	Ottico	4-20	mA	Sira MC 060073/02	0-15 mg/m3
O <sub>2, wet</sub>	ENDURA AZ20 (matricola 3K220000439494)	ABB	Ossido di Zirconio	0-25	%(v/v)	TUV 035005	0-25 %
Temperatura fumi	DAT 1040	DATEXEL	Termoresistore	-	°C	-	-

	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera <i>Stabilimento di Trieste</i>	<b>REV.2 del 16/11/16</b>
		<b>Pagina 37 di 120</b>

Portata fumi	D-FL 100	DURAG	Pressione differenziale	-	m3/h	Sira MC 060071/02	3-30 m/s
--------------	----------	-------	----------------------------	---	------	----------------------	----------

Tabella 3.3 Strumentazione di analisi camino E1

<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 38 di 120</b>

#### **Sistema di acquisizione, validazione ed elaborazione automatica dei dati**

Il p.to 3.4 dell'All. VI alla Parte Quinta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. afferma che “la misura in continuo delle grandezze deve essere realizzata con un sistema che espleti le seguenti funzioni:

- [omissis];
- [omissis];
- acquisizione, validazione, elaborazione automatica dei dati.

[omissis].”


Nel p.to 3.7 dello stesso decreto si prescrive che: “Il sistema per l’acquisizione, la validazione e l’elaborazione dei dati, in aggiunta alle funzioni di cui ai punti seguenti, deve consentire:

- [omissis];
- [omissis];
- l’elaborazione dei dati e la redazione di tabelle in formato idoneo per il confronto con i valori limite.

[Omissis].”

Il sistema, che riceve i dati da tutti gli analizzatori e misuratori in campo, è composto da:

- n.1 PC server SME di acquisizione, elaborazione e supervisione dei dati;
- n.1 PLC per l’acquisizione di tutti i segnali analogici e digitali.

<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 39 di 120</b>

## 4 Caratteristiche della strumentazione

Segue una descrizione delle caratteristiche tecniche degli analizzatori e delle sonde facenti parte dei tre sistemi SME sulle emissioni E1, E4 ed E5. Si è ritenuto opportuno riportare assieme le caratteristiche della strumentazione dei tre SME, indicando a quale emissione fanno riferimento, per consentire un confronto ed una comprensione delle similitudini o differenze tra i diversi strumenti.

Per ogni apparecchiatura o gruppo di apparecchiature di misura (sonde e ricevitori) si riporta una descrizione generale, una descrizione del principio di funzionamento e, in forma tabulare, un sunto delle caratteristiche tecniche e analitiche.

### 4.1 Misuratore di polveri

Per la valutazione delle polveri in uscita dal camino E1 viene utilizzato in situ un trasmissometro ottico (opacimetro) di produzione **DURAG**, modello **D-R 290**. Per i camini E4 ed E5 è installato invece un misuratore di polveri a luce diffusa di produzione **SICK**, modello **FWE200** (Figura 4.1).

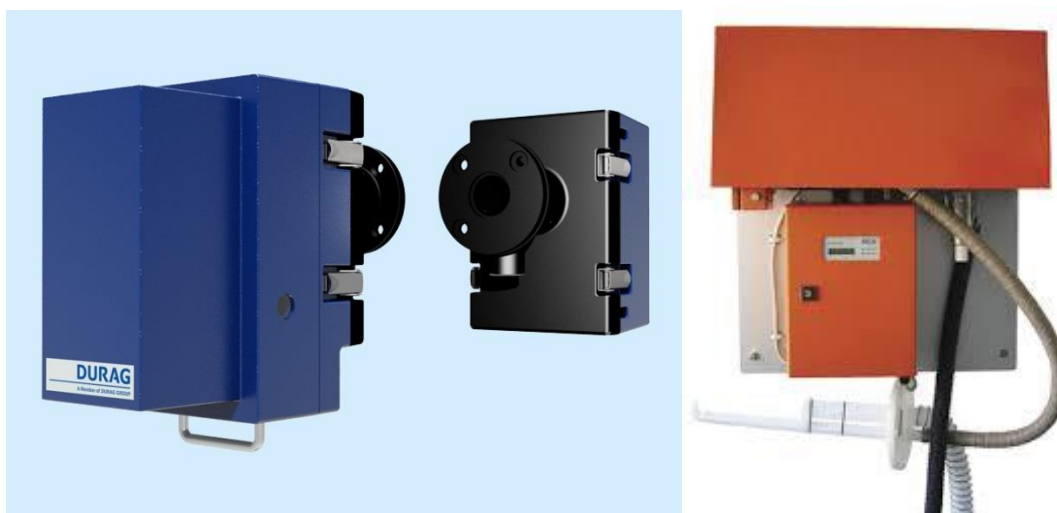



Figura 4.1 Modelli DURAG D-R 290 E SICK FWE200

#### 4.1.1 Principio di funzionamento

Il principio di funzionamento del trasmissometro ottico (opacimetro) **DURAG** modello **D-R 290** si basa sul metodo del doppio passo secondo il principio dell'auto collimazione. Il fascio di luce emesso da una sorgente luminosa attraversa il percorso di misurazione due volte per mezzo riflettore che riflette tale fascio. Il raggio luminoso perde la propria intensità luminosa proporzionalmente alla concentrazione delle particelle di

<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	<b>Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1</b>	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 40 di 120</b>

polvere. La misurazione della quantità di polveri è in particolare valutata sulla base della differenza tra un raggio luminoso di riferimento e il fascio luminoso esposto agli effetti delle particelle di polvere (**Figura 4.2**).

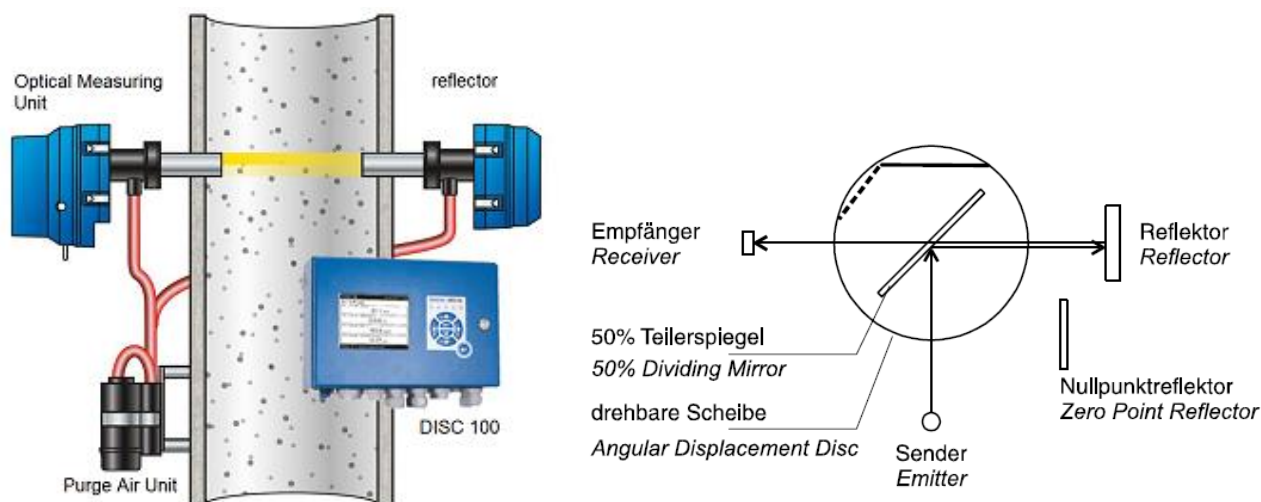
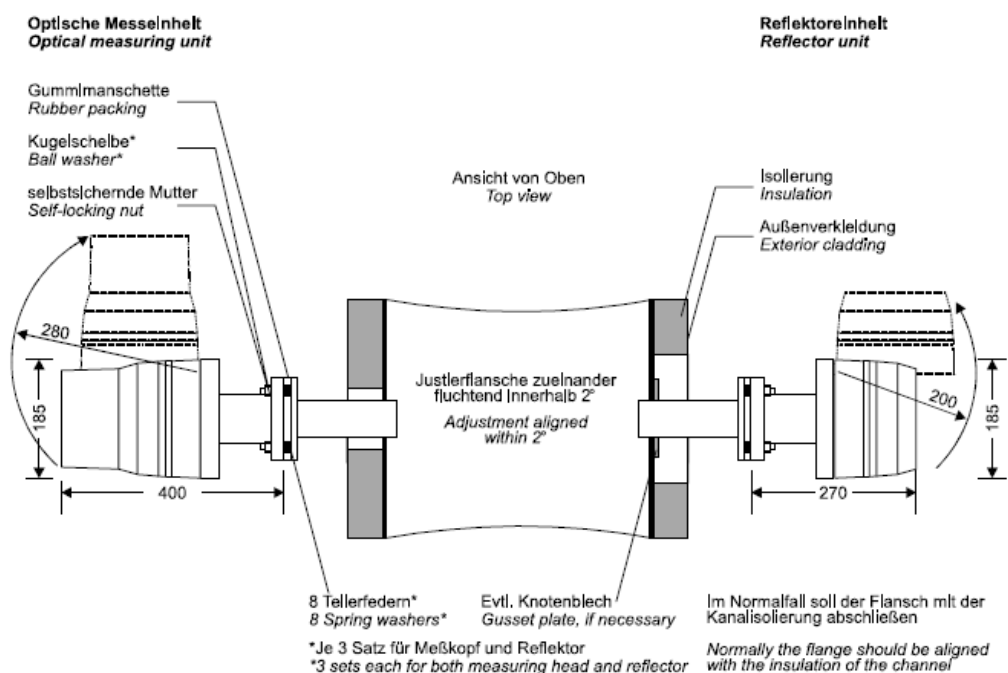



Figura 4.2 Modello DURAG D-R 290 installazione e principio di misura



<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 41 di 120</b>

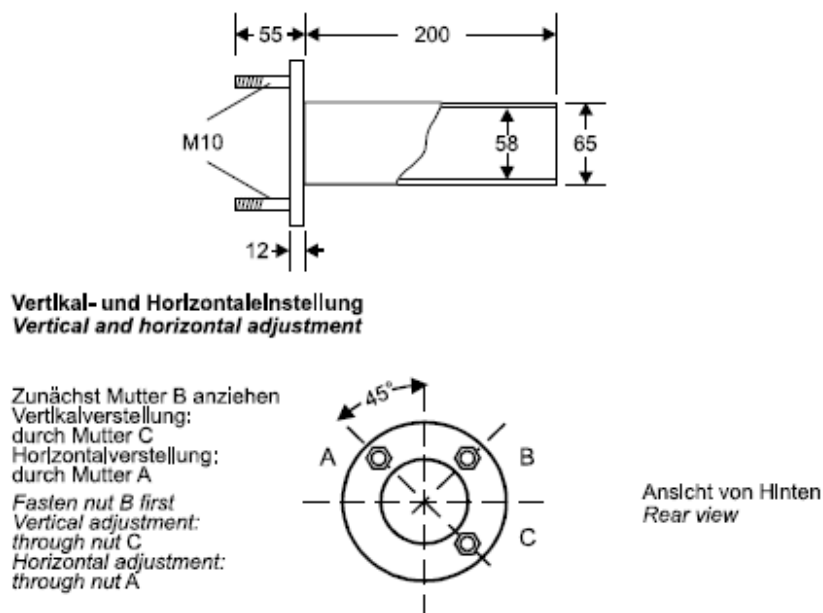



Figure 4-1 Rappresentazione bocchelli di ispezione - polverimetro camino E1

Il principio di funzionamento su cui si basa l'analizzatore di polveri a luce diffusa **SICK** modello **FWE200**, consiste nella valutazione dell'intensità di un fascio luminoso.

Si consideri lo schema seguente (**Figura 4.3**):

<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 42 di 120</b>

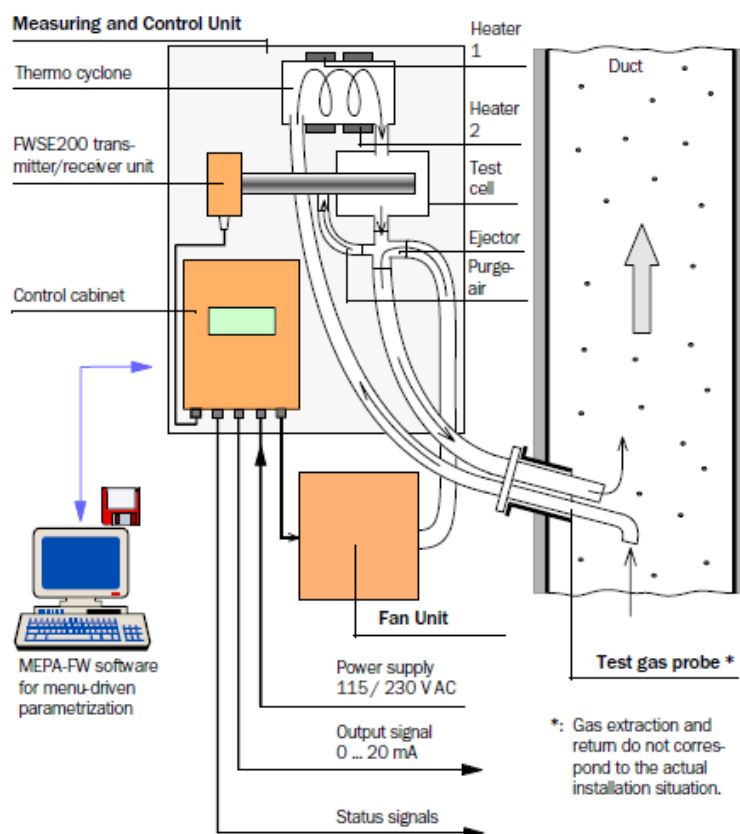


Figura 4.3 Principio funzionamento FWE200

Una parte del flusso di gas in uscita dal camino viene estratta dallo stesso tramite una sonda di prelievo e surriscaldata in un termo ciclone con il compito di eliminarne l'umidità. Il gas campione surriscaldato, giunge successivamente alla cella test. Questa cella test contiene un trasmettitore/unità ricevente collegata alla cabina di controllo, che misura l'intensità della luce diffusa attraverso le particelle del gas campione in termini di concentrazione di polveri. Successivamente il gas campione, tramite eiettore, viene trasportato verso la sonda di prelievo del gas e ritorna al camino. È presente inoltre un ventilatore che rifornisce il trasmettitore/unità ricevente di aria purificata per mantenere puliti i suoi componenti ottici.



<b>Acciaieria Arvedi</b> <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 43 di 120</b>

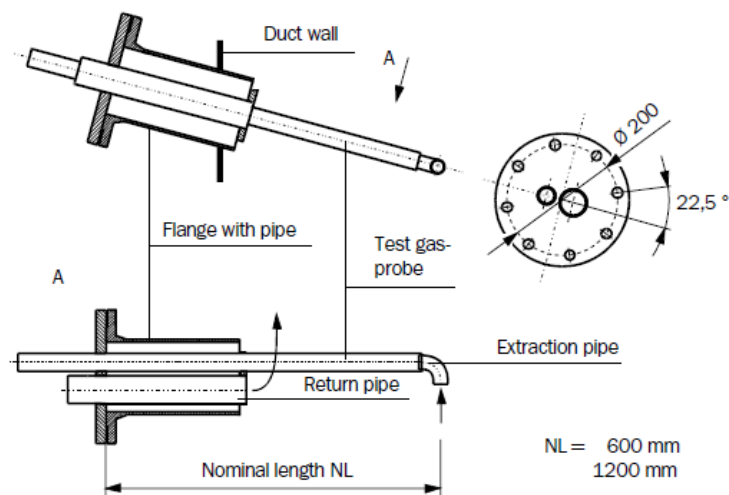


Fig. 2.6: Test gas probe

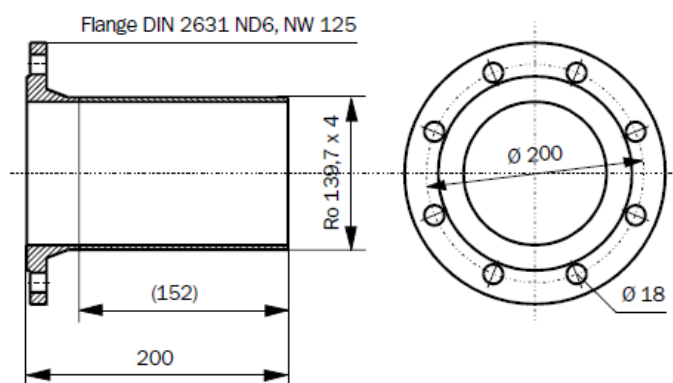



Fig. 2.7: Flange with pipe

Figure 4-2 Rappresentazione bocchelli di ispezione - polverimetro camino E4 ed E5

#### 4.1.2 Caratteristiche tecniche

<b>MODELLO</b>	D-R 290
<b>COSTRUTTORE</b>	DURAG
<b>PARAMETRI</b>	Polveri (E1)
<b>MEASURING RANGE FOR ONE METER LONG MEASURING PATH</b>	0-200 mg/m <sup>3</sup> to 0-4000 mg/m <sup>3</sup> calibrated to VDI 2066

<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 44 di 120</b>

<b>LIGHT SOURCE</b>	Super Wide Band Diode (SWDB)
<b>MEASURING RANGE</b>	0,1-1,6 Ext
<b>MEASUREMENT PATH LENGHT</b>	1-12 m
<b>ADMISSIBLE AMBIENT TEMPERATURE</b>	253-323 K
<b>STACK GAS TEMPERATURE</b>	Above the dew point

Tabella 4.1 Caratteristiche tecniche D-R 290

<b>MODELLO</b>	FWE200
<b>COSTRUTTORE</b>	SICK
<b>PARAMETRI</b>	Polveri (E4, E5)
<b>MEASURING RANGE</b>	0-5 mg/m <sup>3</sup> to 0-200 mg/m <sup>3</sup>
<b>MEASURING ACCURACY</b>	±2% of upper range limit
<b>ADMISSIBLE AMBIENT TEMPERATURE</b>	-20 +50 °C (housing required for other temperature limits) -20 +45 (intake temperature form fan)
<b>GAS TEMPERATURE</b>	MAX 120° for PVDF probes MAX 220°C for Hastelloy probes

Tabella 4.2 Caratteristiche tecniche FWE200

## 4.2 Misuratore di portata fumi a differenziale di pressione

Tale strumento, utilizzato per la misura della portata nei fumi in uscita dai camini E1 ed E5, è un misuratore a differenziale di pressione, modello **D-FL 100** di produzione **DURAG (Figura 4.4)**.


<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 45 di 120</b>



Figura 4.4 Modello D-FL 100 DURAG

#### 4.2.1 Principio di funzionamento

La componente centrale per la misurazione della pressione differenziale è un trasduttore. In **Figura 4.5** è mostrato schematicamente il principio di funzionamento del trasduttore. La pressione differenziale è trasmessa attraverso membrane di separazione ed un liquido di riempimento sul sensore di pressione al silicio. In caso di sfioramento dei limiti di misura, la membrana di sovraccarico sarà deviata fino a che una delle membrane di separazione non venga in contatto con il corpo della cellula di misura, proteggendo così il sensore di pressione al silicio dai sovraccarichi.

La membrana di misura è deviata lateralmente dalla pressione differenziale presente e questo cambia il valore ohmico del circuito composto dalle piezo-resistenze integrate nella membrana di misura. Questa variazione di resistenza crea una tensione d'uscita dal ponte proporzionale alla pressione differenziale. Con una curva caratteristica, con estrazione di radice, questo segnale è convertito in una corrente d'uscita da 4 fino a 20 mA, proporzionale alla corrente volumetrica all'interno del condotto.

<b>Acciaieria Arvedi</b> <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 46 di 120</b>

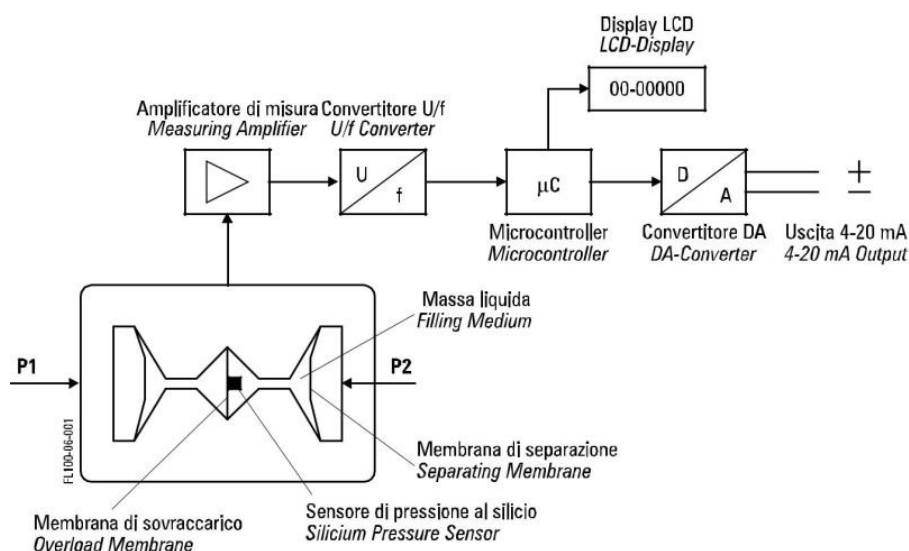


Figura 4.5 Principio funzionamento trasduttore

#### 4.2.2 Caratteristiche tecniche

<b>MODELLO</b>	D-FL 100
<b>PRODUTTORE</b>	DURAG
<b>PARAMETRI</b>	Portata fumi (E1, E5)
<b>FONDO SCALA TRASDUTTORE</b>	1 – 20 mBar
<b>ENERGIA AUSILIARIA TRASDUTTORE</b>	DC 11-30V
<b>INDICE PROTEZIONE TRASDUTTORE</b>	IP 65

Tabella 4.3 Caratteristiche tecniche D-FL 100

### 4.3 Misuratore di portata fumi ad ultrasuoni

Tale strumento, utilizzato per la misura della portata nei fumi in uscita dal camino E4, è un analizzatore ultrasuoni, modello **D-FL 200** di produzione **DURAG** (Figura 4.6).


<b>Acciaieria Arvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 47 di 120</b>



Figura 4.6 Modello D-LF 200 DURAG

#### 4.3.1 Principio di funzionamento

E' costituito da due trasduttori di ultrasuoni identici in grado sia di trasmettere segnali acustici che di riceverli (**Figura 4.7**). Il calcolo della portata si basa sui tempi di propagazione degli impulsi sonori, la cui velocità di propagazione è influenzata in forma più o meno marcata in funzione del flusso del gas.

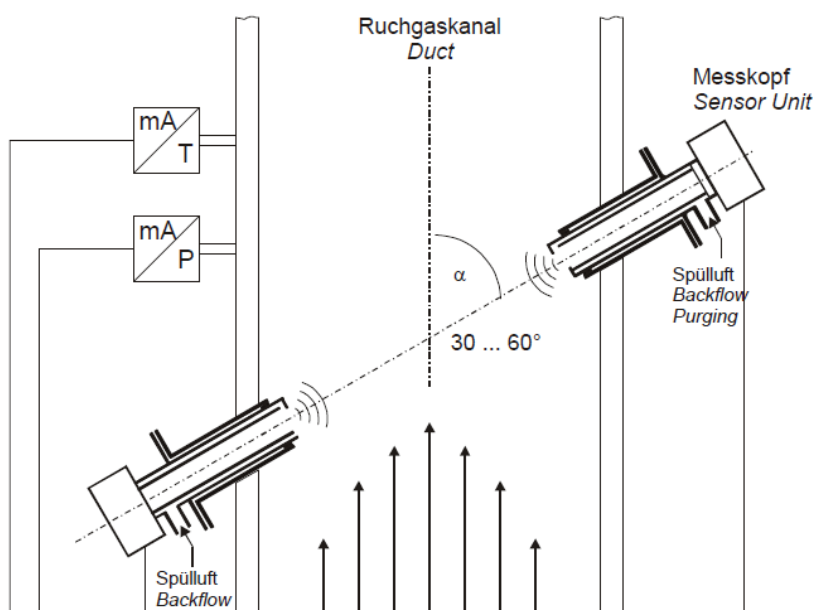



Figura 4.7 Analizzatore ad ultrasuoni

<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 48 di 120</b>

#### 4.3.2 Caratteristiche tecniche

<b>MODELLO</b>	D-FL 200
<b>COSTRUTTORE</b>	DURAG
<b>PARAMETRI</b>	Portata fumi (E4)
<b>MEASURING RANGE</b>	0-400 m/sec (0-5 m <sup>3</sup> /h)
<b>TEMPERATURE</b>	0-250 °C
<b>ADMISSIBLE AMBIENT TEMPERATURE</b>	-20 +60 °C (-4 -+140 F)
<b>GAS TEMPERATURE</b>	Up to 250°C, measurement below the dew point are possible


Tabella 4.4 Caratteristiche tecniche D-FL 200

### 4.4 Misuratore di temperatura fumi

Tale strumento, utilizzato per la misura della temperatura dei fumi uscenti dai camini E1, E4 ed E5, è un semplice trasmettitore a due fili, modello **DAT 1040** di produzione **DATEXEL** (**Figura 4.8**).



Figura 4.8 Modello DAT 1040 di DATEXEL

<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 49 di 120</b>

#### 4.4.1 Principio di funzionamento

Il trasmettitore trasforma in segnale di corrente (4+20 mA) il dato che un sensore (PT100) ad esso collegato attraverso connessione a due fili riesce a rilevare dal campione di misura. Il misuratore di temperatura dei fumi, trasforma il dato di temperatura misurato da un sensore di temperatura posto sul punto di uscita del gas campione in segnale di corrente. Tale segnale di corrente risulta essere proporzionale e lineare con la temperatura rilevata dal sensore.

#### 4.4.2 Caratteristiche tecniche

<b>MODELLO</b>	DAT 1040
<b>COSTRUTTORE</b>	DATEXEL
<b>PARAMETRI</b>	Temperatura fumi (E1, E4 ed E5)
<b>TIPO DI SENSORE</b>	PT100
<b>RANGE MINIMO DI INGRESSO</b>	50°C
<b>CORRENTE NEL SENSORE</b>	1 mA
<b>TEMPO DI RISPOSTA</b>	0,3 sec
<b>TEMPERATURA DI FUNZIONAMENTO</b>	-20 +70 °C

Tabella 4.5 Caratteristiche tecniche DAT 1040

### 4.5 Analizzatori di tipo NDIR

Nel sistema di analisi della serie **AO2000** di **ABB** (**Figura 4.9**) installato sugli SME per l'analisi dei camini E1 ed E5, è presente uno strumento NDIR, modello **URAS26** di produzione **ABB**, che permette di analizzare in continuo le misure di CO, NO ed SO<sub>2</sub> sul punto di emissione E1 ed CO, NO sul punto di emissione E5.




<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 50 di 120</b>



Figura 4.9 Sistema analisi AO2000 di ABB

Altro analizzatore di tipo NDIR è installato per la misura ed analisi di NO, CO ed SO<sub>2</sub> in uscita dal camino E5. Si tratta di un analizzatore di produzione **SICK**, modello **Multor GMS800**.(Figura 4.10)

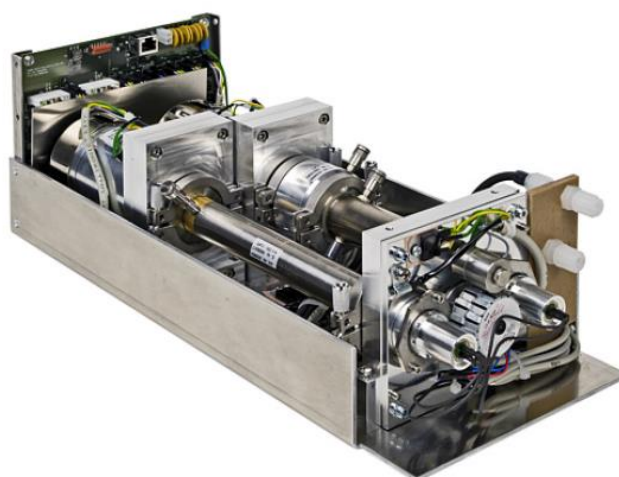



Figura 4.10 Modello Multor GMS800

#### 4.5.1 Principio di funzionamento

Il principio di misura del modulo analisi è di tipo NDIR a raggi infrarossi di ABB (**Figura 4.11**): la maggioranza dei gas assorbono energia all'interno di una specifica banda dello spettro IR. Questa proprietà

<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 51 di 120</b>

può essere usata per rilevare la concentrazione di un determinato gas all'interno di una miscela anche complessa di gas. Questa tecnica viene utilizzata per misurare dei componenti in miscele gassose selezionando, attraverso filtri interferenziali a riempimento di gas (2), la relativa banda all'interno dello spettro IR entro la quale tali componenti assorbono.

Il principio utilizzato è quello dell'assorbimento dell'energia IR nel medio infrarosso (tra  $2,5\mu\text{m}$  and  $8\mu\text{m}$ .) da parte dei gas etero atomici. All'interno del modulo NDIR, due raggi infrarossi di eguale energia (1) vengono diretti verso due celle parallele (3): una cella di misura, dove il raggio incontra il campione da analizzare che ne assorbe particolari componenti spettrali, ed una cella di riferimento, generalmente riempita di gas come  $\text{N}_2$  e caratterizzata dall'assenza di assorbimento in banda infrarossa. Entrambi i raggi entrano infine nel rivelatore, una cella riempita con il gas da analizzare: l'energia IR assorbita dal gas viene rilevata. La quantità di radiazione IR assorbita dal campione è proporzionale alla concentrazione del gas nel campione. Il rivelatore è basato sul principio di Luft, cioè converte la differenza d'energia tra campione e riferimento in una variazione di capacitanza.

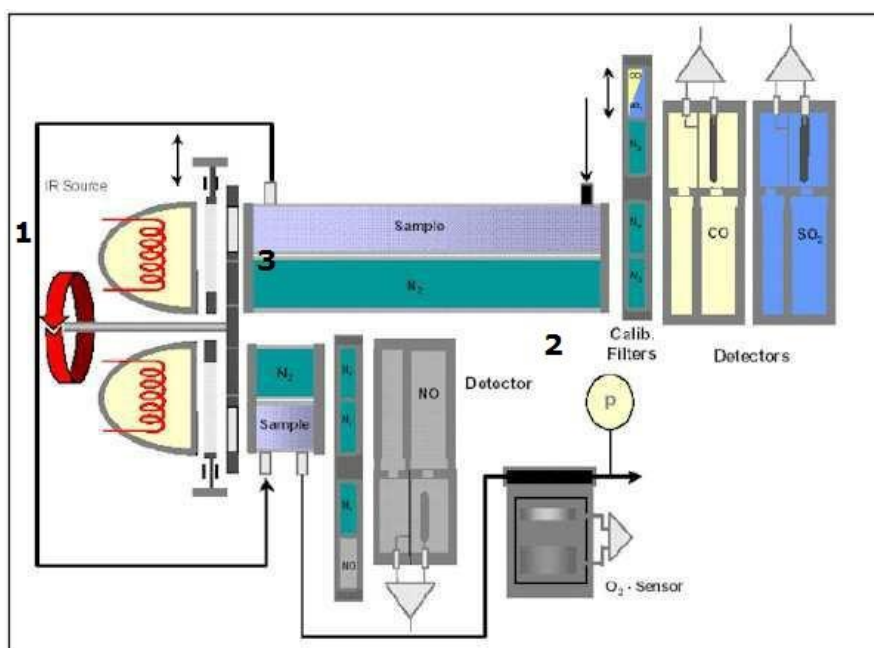



Figura 4.11 Principio di misura URAS26

Anche il principio di misura di Multor GMS800 è di tipo NDIR a raggi infrarossi. Il modulo di analisi si basa sul principio secondo cui vari gas hanno un assorbimento specifico nello spettro della luce infrarossa. A tale scopo, il gas campionato viene irraggiato con una luce infrarossa. È possibile così determinare la concentrazione di un componente in una miscela di gas tramite la scelta di una lunghezza d'onda adeguata ed una misura selettiva dell'assorbimento. Si utilizza il metodo NDIR a doppio fascio con cammino ottico per la misura ed il riferimento ed un rivelatore ad infrarossi contenente un gas. I filtri ottici per la sezione di

<b>Acciaieria Arvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 52 di 120</b>


lunghezza d'onda ed il gas di riempimento vengono scelti in base alle proprietà specifiche del campione. Il gas campionato fluisce costantemente lungo il lato di misura, la cui lunghezza viene adattata al campo di misura desiderato.

#### 4.5.2 Caratteristiche tecniche

<b>MODELLO</b>	URAS26
<b>COSTRUTTORE</b>	ABB
<b>PARAMETRI</b>	CO, NO, SO <sub>2</sub> (SO <sub>2</sub> solo per camino E1)
<b>LINEARITA'</b>	≤ 1 % dello span
<b>RIPETIBILITA'</b>	≤ 0.5 % dello span
<b>DERIVA DI ZERO</b>	≤ 1 % dello span per settimana
<b>DERIVA DI SENSIBILITA'</b>	≤ 1 % del valore misurato per settimana
<b>LIMITE DI RILEVABILITA'</b>	≤ 1 % dello span
<b>PORTATA GAS</b>	20-100 l/h

Tabella 4.6 Caratteristiche tecniche URAS26

<b>MODELLO</b>	Multor GMS800
<b>COSTRUTTORE</b>	SICK
<b>PARAMETRI</b>	CO, NO, SO <sub>2</sub> (E5)
<b>DEVIAZIONE DELLA LINEARITA'</b>	≤ 1 % dell'intervallo di misura
<b>DERIVA DI ZERO</b>	≤ 1 % del valore misurato minimo per settimana (campi di misura standard) ≤ 0,5 % del valore misurato minimo per settimana (campi di misura ridotti)
<b>DERIVA DI SENSIBILITA'</b>	≤ 1 % del valore misurato per settimana

<b>Acciaieria Arvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 53 di 120</b>

<b>LIMITE DI RILEVABILITA'</b>	$\leq 0,5 \%$ dell'intervallo di misura (campi di misura standard) $\leq 1 \%$ (campi ridotti)
<b>PORTATA GAS</b>	30-60 l/h (consigliata) 30 l/ora (standard)

Tabella 4.7 Caratteristiche tecniche Multor GMS800

## 4.6 Analizzatore paramagnetico O<sub>2</sub>

Nel sistema di analisi della serie **AO2000** di **ABB** installato sugli SME per l'analisi dei camini E1 ed E5, è presente un analizzatore paramagnetico di ossigeno O<sub>2</sub>, modello **Magnos206** per l'analisi di O<sub>2</sub>.

### 4.6.1 Principio di funzionamento

Tale analizzatore è basato su un sistema magneto-meccanico con principio di misura paramagnetico.

L'ossigeno viene attratto da un potente campo magnetico focalizzato (**Figure 4.12(a)**). Qualsiasi particella di ossigeno presente verrà attratta dalla parte più forte del campo magnetico.

All'interno del campo magnetico vengono installate due sfere di vetro piene di azoto su di una sospensione rotante (**Figure 4.12(b)**).

Nella parte centrale della sospensione viene fissato uno specchio. Sullo specchio viene proiettata una luce. La luce riflessa dallo specchio viene diretta su una coppia di fotocellule. L'ossigeno attratto dal campo magnetico sposta le sfere piene di azoto, causando la rotazione della sospensione. Le fotocellule rilevano il movimento e generano un segnale (**Figure 4.12(c)**).

Il segnale generato dalle fotocellule viene trasferito ad un sistema a controreazione. Il sistema a controreazione trasferisce la corrente attorno ad un cavo fissato alla sospensione. Ciò determina un effetto motore, che mantiene la sospensione nella sua posizione originale. La quantità di corrente che fluisce attorno al cavo sarà direttamente proporzionale alla concentrazione di ossigeno nella miscela di gas (**Figure 4.12(d)**).

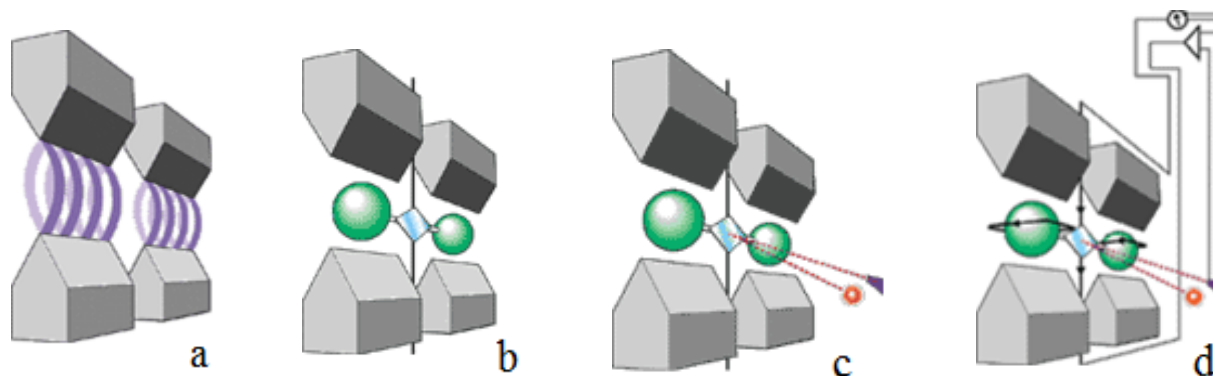



Figure 4.12 Principio misura MAGNOS 106 e 206

<b>Acciaieria Arvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 54 di 120</b>

#### 4.6.2 Caratteristiche tecniche

<b>MODELLO</b>	MAGNOS206
<b>COSTRUTTORE</b>	ABB
<b>PARAMETRI</b>	O <sub>2</sub> (E1 ed E5)
<b>LINEARITA'</b>	≤ 0,5 % dello span
<b>RIPETIBILITA'</b>	≤ 50 ppm O <sub>2</sub>
<b>DERIVA DI ZERO</b>	≤ 3 % del più piccolo intervallo di misura per settimana
<b>DERIVA DI SENSIBILITA'</b>	≤ 0,1 % del valore misurato per settimana
<b>LIMITE DI RILEVABILITA'</b>	≤ 50 % ppm
<b>PORTATA GAS</b>	30...90 l/h

Tabella 4.8 Caratteristiche tecniche MAGNOS206

### 4.7 Analizzatore ad Ossido di Zirconio O<sub>2</sub>

Per la misura dell'ossigeno umido presente nei fumi in uscita dal camino E1, da novembre 2018 con operatività dal 1 dicembre 2018, è installato un analizzatore Ossido di Zirconio ENDURA AZ20 di produzione ABB.

Per la misura dell'ossigeno umido presente nei fumi in uscita dal camino E4, è installato (ab origine) un analizzatore Ossido di Zirconio RGM11 di produzione ABB.


<b>Acciaieria Arvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 55 di 120</b>



Figura 4.13 Analizzatore di O<sub>2</sub> con sonda a zirconio ABB

#### 4.7.1 Principio di funzionamento

Il dispositivo di misurazione è costituito da una sonda in situ, con elettronica di elaborazione e visualizzazione del valore integrata nella testa della sonda.


Il gas campionato, si diffonde nella camera di misura dell'asta della sonda in cui è posto un sensore al biossido di zirconio (ZrO<sub>2</sub>). All'interno della cella di misurazione, il gas combusto viene separato dal gas di riferimento (aria ambiente) tramite una membrana di zirconio. A seconda della pressione parziale dell'ossigeno, gli ioni dell'ossigeno stesso si muovono attraverso la membrana. Il risultato consiste in una differenza di potenziale elettrico.

### 4.8 Analizzatore FID per la misura di COT

Tale analizzatore, utilizzato per la misura del COT in uscita dal camino E4, è un analizzatore a ionizzazione di fiamma (FID) modello **Multi-FID 14** di produzione **ABB**.

#### 4.8.1 Principio di funzionamento

L'unità utilizza il principio di ionizzazione delle sostanze organiche nella fiamma di idrogeno ed è dotato di un rilevatore a ionizzazione di fiamma alimentato a idrogeno puro e aria comburente priva di idrocarburi.

<b>Acciaieria Arvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 56 di 120</b>

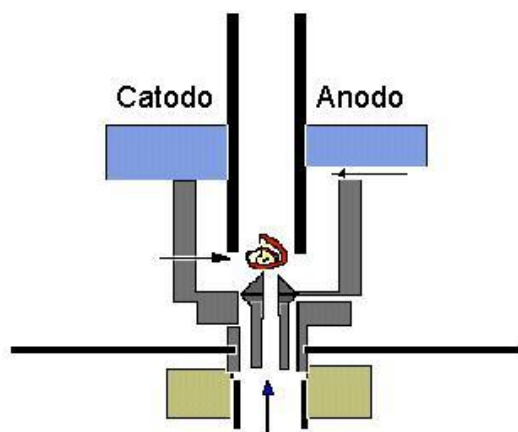


Figura 4.14 Principio di funzionamento

Il Carbonio organico contenuto nel gas di misura viene scisso in ioni carbonio e ioni idrogeno, gli ioni H si legano all'ossigeno dell'aria generando acqua, mentre gli ioni C, muovendosi in un campo elettrostatico (anodo e catodo) vengono attratti da una delle polarità, innescando una corrente ionica proporzionale alla concentrazione di carbonio organico totale. Poiché questa lettura è influenzata dalla portata del gas di misura, l'analizzatore è dotato di dispositivi di correzione (sensori di pressione e portata). L'aspirazione del campione viene realizzata attraverso un eiettore; tutto il sistema di aspirazione, trasporto e misura è tenuto alla temperatura di 190-200 °C, per evitare condensazioni.

L'alimentazione di Idrogeno è fornita da un generatore dedicato, mentre l'aria è prelevata dalla normale aria di rete e purificata attraverso un fornetto catalizzatore.


Lo strumento per il funzionamento necessita di:

- idrogeno (1 bar): tramite il generatore di H<sub>2</sub> posto all'interno dell'armadio;
- aria strumentale (4 bar).

## 4.8.2 Caratteristiche tecniche

<b>MODELLO</b>	Multi-FID 14
<b>PRODUTTORE</b>	ABB
<b>PARAMETRI</b>	COT (E4)
<b>DERIVA DAL PUNTO DI ZERO</b>	<0,5% mgC/m <sup>3</sup> per settimana
<b>DERIVA DI SENSIBILITA'</b>	<0,5% mgC/m <sup>3</sup> per settimana



<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 57 di 120</b>

<b>ERRORE DI LINEARITA'</b>	< 2% dal punto di span fino a 10,000 mgC/m <sup>3</sup>
<b>RIPETIBILITA'</b>	≤0,5% del range di misura
<b>LIMITE DI RILEVABILITA'</b>	<1% dallo span a T=90sec
<b>TEMPO DI RISPOSTA</b>	< 0,9 sec, con segnale = 80l/h

Tabella 4.9 Caratteristiche tecniche Multi-FID 14


## 4.9 Analizzatore FTIR

Tale strumento, utilizzato per la misura di H<sub>2</sub>O, CO, NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> ed NH<sub>3</sub> in uscita dal camino E4, è un analizzatore a spettroscopia infrarossa in trasformata di Fourier, modello **FT-IR NT** di produzione **ABB**.

### 4.9.1 Principio di funzionamento

La spettroscopia ad infrarossi a trasformata di Fourier è basata sull'assorbimento di una radiazione infrarossa generata da una sorgente da parte delle molecole componenti il gas campione, sulle quali viene indotto uno stato vibrazionale (per ogni molecola a specifiche frequenze).

Una sorgente infrarossa emette una radiazione IR policromatica, la quale viene inviata ad un interferometro di Michelson. Questo strumento (**Figura 4.15**) consiste in uno specchio semitrasparente (beam splitter) e 2 specchi disposti quasi ortogonalmente (uno statico ed uno mobile). Lo splitter ha il compito di dividere in due fasci identici il raggio lui incidente: il 50% della radiazione infatti si riflette sullo specchio fisso percorrendo una distanza fissa, mentre il restante 50% si riflette sullo specchio mobile percorrendo una distanza variabile a velocità costante. I due raggi riflessi successivamente si ricombinano creando un'interferenza distruttiva che dipenderà dalla differenza di cammino ottico indotto dallo specchio mobile. Il segnale ricombinato è un'onda sinusoidale che prende il nome di interferogramma che contiene in se tutte le informazioni riguardanti la frequenza e l'intensità della radiazione emessa. Dopo il passaggio della radiazione "trattata" attraverso il campione, l'interferogramma viene trasformato in uno spettro infrarosso mediante un algoritmo matematico, la trasformata di Fourier, generato da un calcolatore collegato debitamente alla strumentazione FTIR, la quale trasforma il segnale nel dominio del tempo (spostamento dello specchio) in segnale nel dominio della frequenza.

<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 58 di 120</b>

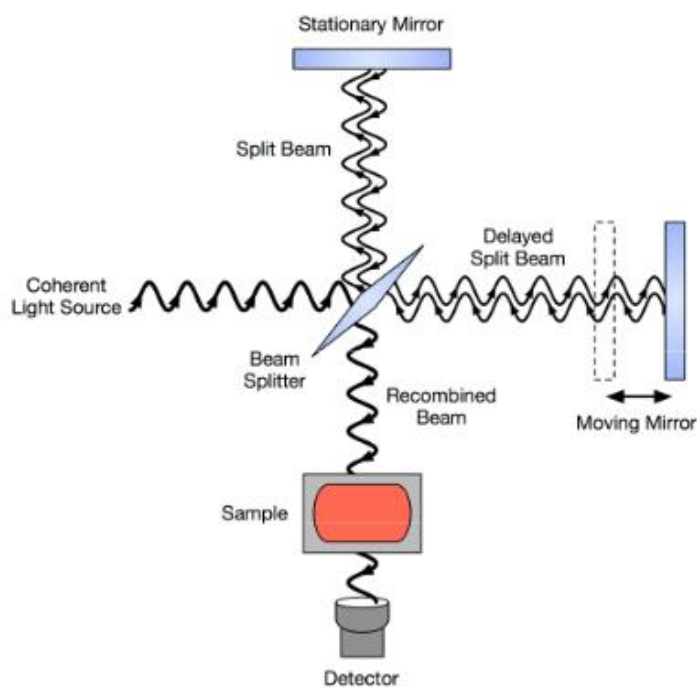



Figura 4.15 Interferometro di Michelson e principio di funzionamento

#### 4.9.2 Caratteristiche tecniche

<b>MODELLO</b>	FT-IR NT
<b>PRODUTTORE</b>	ABB
<b>PARAMETRI</b>	H <sub>2</sub> O, CO, NO, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> (E4)
<b>DERIVA DAL PUNTO DI ZERO</b>	Corretta automaticamente
<b>DERIVA DI SENSIBILITA'</b>	<4% in 6 mesi
<b>TEMPO DI RISPOSTA</b>	< 150 sec

Tabella 4.10 Caratteristiche tecniche FT-IR NT

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 59 di 120</b>

## 5 Calibrazione della strumentazione

### 5.1 Introduzione

In questo capitolo si intende fornire una descrizione dettagliata delle modalità e delle tempistiche di calibrazione degli strumenti che compongono gli SME.

Nell'All. VI alla Parte Quinta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. – p.to 4.2, si afferma che: “Nel caso di analizzatori utilizzati nei sistemi estrattivi, la taratura coincide con le operazioni di calibrazione strumentale. La periodicità dipende dalle caratteristiche degli analizzatori e dalle condizioni ambientali di misura e deve essere stabilita dall'autorità competente per il controllo, sentito il gestore.”

Nel p.to 4.2.1 dell'All. VI alla Parte Quinta dello stesso D.Lgs. 152/06 e s.m.i. si dice che: “Nel caso di analizzatori in situ per la misura di gas o polveri, che forniscono una misura indiretta del valore della concentrazione, la taratura consiste nella determinazione in campo della curva di correlazione tra risposta strumentale ed i valori forniti da un secondo sistema manuale o automatico che rileva la grandezza in esame.

In questo caso la curva di taratura è definita con riferimento al volume di effluente gassoso nelle condizioni di pressione, temperatura e percentuale di ossigeno effettivamente presenti nel condotto e senza detrazione della umidità (cioè in  $\text{mg/m}^3$  e sul tal quale). I valori determinati automaticamente dal sistema in base a tale curva sono riportati, durante la fase di preelaborazione dei dati, alle condizioni di riferimento prescritte.

La curva di correlazione si ottiene per interpolazione, da effettuarsi col metodo dei minimi quadrati o con altri criteri statistici, dei valori rilevati attraverso più misure riferite a diverse concentrazioni di inquinante nell'effluente gassoso. Devono essere effettuate almeno tre misure per tre diverse concentrazioni di inquinante. L'interpolazione può essere di primo grado (lineare) o di secondo grado (parabolica) in funzione del numero delle misure effettuate a diversa concentrazione, del tipo di inquinante misurato e del tipo di processo. Deve essere scelta la curva avente il coefficiente di correlazione più prossimo all'unità. Le operazioni di taratura sopra descritte devono essere effettuate con periodicità almeno annuale.


Tutte le operazioni di calibrazione effettuate sugli strumenti vengono registrate in appositi moduli di calibrazione, RTA (vedere **Procedura SGA PO 02/06 Calibrazione e manutenzione strumentale**).

### 5.2 Calibrazione della strumentazione

Le operazioni di calibrazione (calibrazione del punto di ZERO e di SPAN) sono eseguite sulla seguente strumentazione per il camino E1:

- analizzatori multiparametrico NDIR per la misura in continuo delle concentrazioni di CO, NO, SO<sub>2</sub>;
- analizzatore ad ossido di zirconio per la misura dell'O<sub>2</sub>, wet;
- analizzatore paramagnetico per la misura dell'O<sub>2</sub>, dry.

Tali operazioni vengono eseguite, normalmente con una frequenza mensile o quindicinale e consistono nel dare alla macchina dei valori di zero e di span (i primi introducendo aria strumenti e i secondi introducendo uno ad uno con l'ausilio di bombole a concentrazione nota gli elementi analizzati).

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 60 di 120</b>

Le modalità operative per l'effettuazione delle attività di verifica di calibrazione/calibrazione sono descritte nella **Procedura SGA PO 02/06 Calibrazione e manutenzione strumentale**.

Gli strumenti necessitano di bombole di calibrazione certificate, le cui caratteristiche sono riportate nel modulo BT (vedere la **Procedura SGA PO 02/06 Calibrazione e manutenzione strumentale**), collegabili tramite appositi raccordi di cui gli strumenti sono provvisti.

Per lo SME il sistema di calibrazione di zero è automatico e quello di span è ad attivazione manuale tramite intervento dell'operatore sui tasti funzione degli strumenti analisi e su appositi selettori presenti nel quadro di alimentazione elettrica in cabina analisi; gli zero e i fondi scala vengono calibrati separatamente.

La calibrazione deve essere avviata solo dopo la fase di riscaldamento degli analizzatori.

I risultati dell'attività di verifica di calibrazione/calibrazione dovranno essere riportati negli appositi Rapporti di Calibrazione (RTA) (vedere la **Procedura SGA PO 02/06 Calibrazione e manutenzione strumentale**).

## 5.3 Taratura del misuratore di polveri

Le operazioni di taratura sono eseguite sul misuratore di polveri DURAG D-R 290.

La taratura dei misuratori delle polveri consiste nella caratterizzazione con una campagna gravimetrica che viene svolta da laboratorio accreditato EN ISO/IEC 17025.

Relativamente alla procedura di taratura si veda il **capitolo 8 “Verifiche sul sistema”**.

## 5.4 Tempistiche di calibrazione

Nella **Procedura SGA PO 02/06 Calibrazione e manutenzione strumentale** vengono riportate le frequenze di calibrazione per i diversi strumenti, indicando le operazioni di calibrazione che lo strumento effettua in automatico e/o manuale.


Le frequenze riportate nella **Procedura SGA PO 02/06 Calibrazione e manutenzione strumentale** riguardano le operazioni di calibrazione da effettuare nel contesto della gestione ordinaria del sistema, secondo quanto indicato dai produttori degli strumenti. Nel corso dell'esercizio dello SME è possibile che tali tempistiche siano adattate alle esigenze del sistema.

Inoltre si effettua la calibrazione degli strumenti ogni qualvolta questi vengano fermati e sottoposti a operazioni di manutenzione che comportino la possibilità di variazione del settaggio degli stessi.

Nel caso uno strumento venga inviato al produttore per operazioni di manutenzione straordinaria, si procede alla verifica che in fabbrica siano state effettuate tutte le operazioni di calibrazione necessarie.

## 5.5 Bombole di calibrazione

Le operazioni di calibrazione vengono effettuate con l'ausilio di bombole certificate la cui modalità di gestione deve essere riportata in modulo BT (vedere la **Procedura SGA PO 02/06 Calibrazione e manutenzione strumentale**) conservato all'interno del **Registro SGA PO 02/06 R Registro bombole**. In

<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 61 di 120</b>


tale Registro vengono riportate specifiche delle caratteristiche delle bombole. Di seguito sono riportate alcune caratteristiche delle bombole utilizzate per la calibrazione della strumentazione al camino E1.

Nota: le specifiche delle caratteristiche alle seguenti bombole di calibrazione sono individuate da univoco “Codice Magazzino”: esso è richiamato in fase di ordinazione delle nuove bombole. Per la fase di acquisto delle bombole sono scelti fornitori dotati di certificazione di qualità.


#### Camino E1

BOMBOLA	SO <sub>2</sub> /1280 mg/m <sup>3</sup> E1		
CODICE MAGAZZINO	93216138		
COMPOSIZIONE CHIMICA RICHIESTA (mg/Nm <sup>3</sup> )	componente	valore	incertezza
	CO	120	come da metodo ISO6142
	NO	600	come da metodo ISO6142
	SO <sub>2</sub>	1280	come da metodo ISO6142
	N <sub>2</sub>	resto	come da metodo ISO6142
CAPACITA' RICHIESTA/ (l)	10		
PRESSIONE MIN DI UTILIZZO (Bar)	n.d.		
PRESSIONE RICHIESTA/ (Pa)	150		
RANGE TEMPERATURA DI UTILIZZO E STOCCAGGIO (°C)	-20 - +50		
TIPOLOGIA DI ATTACCO	DIN14		
METODO DI PREPARAZIONE	ISO6142		
METODO DI ANALISI	ISO6143		
PERIODO DI STABILITA'	Min. 2 anni		

Tabella 5.1 Caratteristiche bombole - Camino E1

<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 62 di 120</b>

Il **Registro SGA PO 02/06 R Registro bombole** contiene inoltre le copie dei certificati di analisi delle bombole di cui sotto si riporta un esempio. Tali certificati sono conservati in stabilimento per 7 anni.

<b>Acciaieria Arvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 63 di 120</b>

E1      6004593216138

**SIAD**

SOCIETÀ ITALIANA ACETILINE E DERIVATI  
 S.I.A.D. S.p.A.  
 24126 Bergamo, Italy - Via S. Bernardino, 92  
 Tel. +39 035 3261111 - Fax +39 035 315186  
 www.siad.com - siad@siad.eu  
 Capitale Sociale - Share Capital € 25.000.000 i.v. - paid up  
 P.IVA, C.I., Reg. Imp. Dg - VAT and Fiscal Nr.: (IT) 00209070168  
 R.E.A. BG-15532 - Export: BG 000472

Stabilimento di Oslo Sopra  
 24040 Oslo Sopra (BG)  
 S.S. 525 del Brenno, 1  
 Tel. 035/326446  
 Fax 035/502208  
 e-mail: ricerca@siad.eu

12/05/2015      Spett.le  
**SIDERURGICA TRIESTINA SRL**  
 Via di Servola 1  
 34145 TRIESTE  
 TS

Indirizzo di consegna      Via di Servola 1 34145 TRIESTE (TS)  
 Certificato n.      21780      ( 102677 / 7482 )  
 Riferimento del cliente      Nr. 672 dd. 25.03.2015      Data ordine cliente      25/03/2015  
 Tipo di miscela      MIX GSP B.TTE      Gas      Miscela Certificata

Composizione Certificata			
Componenti	Richiesta	Valore certificato	Incertezza estesa
OSSIDO DI CARBONIO	120,0 mg/nm³	120,0 mg/nm³	2,4 mg/nm³
OSSIDO DI AZOTO	500 mg/nm³	500 mg/nm³	12 mg/nm³
AZOTO	Resto	Resto	
ANIDRIDE SOLFOROSA	1280 mg/nm³	1280 mg/nm³	26 mg/nm³
Altre impurezze			
BIOSSIDO DI AZOTO	≤	4 mg/nm³	

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

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

Scheda di sicurezza n.      SI-1956\_29      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 : 611, 512, 2567, 2568, A1179; centro ACCREDIA LAT n. 55

Note

Analista      Lepre Serena      Data analisi      29/07/2015

Garanzia di stabilità fino al      29/07/2017

Temperatura minima di utilizzo e stoccaggio      -20 °C      Pressione minima di utilizzo      10% Press -25% p.

Temperatura massima di utilizzo e stoccaggio      50 °C


Capacità b.l.a (l)      10,0      Pressione b.l.a (bar abs)      160,00      Contenuto b.l.a.      1,50      m3

Matricola      200123      Barcode      55056770

SIAD S.p.A. - Il responsabile della ricerca  
 Ing. Giorgio Biscolotti

- segue -

Figura 5.1 Esempio certificato bombole - Camino E1

<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 64 di 120</b>


## 5.6 Risultati

I risultati delle calibrazioni vengono riportati in appositi moduli di cui si riportano i fac-simili nella **Procedura SGA PO 02/06 Calibrazione e manutenzione strumentale**:

- Modulo RTA, rapporto di calibrazione per **NDIR**, FTIR, FID, **analizzatori paramagnetici** e analizzatore ZrO<sub>2</sub> da fornire ai tecnici per la redazione dopo ogni intervento di cui si riporta un fac-simile nella **Procedura SGA PO 02/06 R Registro calibrazioni**;
- Modulo BT dove sono riportate le caratteristiche delle bombole e da aggiornare ad ogni sostituzione.

L'insieme dei Rapporti di Calibrazione RTA opportunamente compilati vengono conservati nella **Procedura SGA PO 02/06 R Registro calibrazioni** e andranno a formare il registro delle tarature strumentali. Il modulo **BT** opportunamente compilato viene conservato invece nel registro **SGA PO 02-06 R Registro bombole**.



<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 65 di 120</b>

## 6 Gestione dati

Nel presente capitolo del Manuale del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni, si intende fornire una descrizione esauriente di come i dati prodotti dal sistema di monitoraggio delle emissioni SME vengano acquisiti, elaborati, archiviati e presentati.

Per sistema di elaborazione emissioni si intende l'insieme dei programmi di acquisizione, elaborazione e presentazione delle misure di concentrazione di alcuni componenti presenti nelle emissioni gassose prodotte da generici processi industriali. Questo insieme di programmi di elaborazione viene eseguito su un personal computer con sistema operativo Windows 7 o successivi e colloquia mediante opportune interfacce con la strumentazione di prelievo, trattamento e misura, alloggiata in adeguati armadi o cabine posti in prossimità dei punti di emissione (camini).

Il 'cuore' del sistema di elaborazione è basato su un prodotto software di acquisizione e controllo commerciale (Control Maestro) a cui sono stati affiancati una serie di moduli ad hoc per la realizzazione delle funzionalità applicative più specifiche. A Control Maestro sono demandati i compiti di acquisizione dalla strumentazione, conversioni ingegneristiche, gestione del database storico, gestione degli allarmi e dei trends, presentazione grafica e animazioni. I moduli applicativi eseguono le funzioni di elaborazioni di Legge e la produzione dei report richiesti dall'Ente di Controllo. La soluzione adottata presenta un'interfaccia utente semplice ed intuitiva, una elevata flessibilità e la possibilità della distribuzione delle informazioni su più stazioni operatore mediante rete locale o attraverso l'utilizzo delle tecnologie Internet. Inoltre, la possibilità di includere tra le misure acquisite i parametri impiantistici fornisce un valido supporto alla conduzione dell'impianto.

Il trattamento dei dati di emissione è conforme a quanto riportato nel D.Lgs. 152/06 e s.m.i.


### 6.1 Acquisizione delle misure

In base al D.Lgs. 152/06 Parte Quinta All. 6, il software provvede alla lettura dei segnali elettrici provenienti dagli analizzatori o da altri sensori. Dopo la lettura avviene la conversione del segnale elettrico espresso nella opportuna unità ingegneristica.

Il p.to 3.7.1 dell'All. VI alla Parte Quinta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. prescrive in particolare che: "L'acquisizione dei dati comprende le seguenti funzioni:

- la lettura istantanea, con opportuna frequenza, dei segnali elettrici di risposta degli analizzatori o di altri sensori;
- la traduzione dei segnali elettrici di risposta in valori elementari espressi nelle unità di misura pertinenti alla grandezza misurata;
- la memorizzazione dei segnali validi;
- il rilievo dei segnali di stato delle apparecchiature principali ed ausiliarie necessarie per lo svolgimento delle funzioni precedenti.

(Omissis)".

<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 66 di 120</b>

Si ha un'acquisizione automatica ciclica, secondo una frequenza pari a 5 sec., dei segnali istantanei in uscita da ogni singolo analizzatore e sensore.

I valori acquisiti (valori istantanei) costituiscono i valori di campione sui quali eseguire successive elaborazioni. Il sistema di acquisizione provvede a gestire i segnali delle grandezze misurate e digitali del sistema analisi per il monitoraggio delle emissioni:

- acquisizione delle misure relative agli inquinanti misurati;
- acquisizione segnali digitali (stati e allarmi) del sistema analisi per il monitoraggio delle emissioni.

Le misure acquisite sono successivamente archiviate e correlate con le misure dei parametri di emissioni nei report prodotti per la presentazione dei risultati.

## 6.2 Memorizzazione delle misure

Il sistema genera automaticamente gli archivi dei dati elementari grezzi ed elaborati, delle medie orarie grezze ed elaborate e degli stati d'impianto e le tabelle di pertinenza, contenenti i dati medi orari e giornalieri e che vengono descritte nel presente documento, come previsto dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

Gli archivi storici presenti nella memoria del sistema (Hard-Disk) sono su base media al minuto sia grezza che normalizzata, ed oraria e comprendono anche i codici di validazione o invalidazione; questi dati di base vengono poi utilizzati dal software di elaborazione e visualizzazione per effettuare il calcolo delle medie previste dalla legislazione vigente.

Gli archivi dei dati analitici permettono l'archiviazione delle medie orarie ed i parametri funzionali, che vengono poi elaborati dal software per la creazione delle tabelle contenenti i dati medi orari e giornalieri.

I dati ottenuti nelle fasi di preelaborazione e di elaborazione, associati ai rispettivi indici di validazione, rimangono permanentemente nella memoria del sistema (sono garantiti 5 anni di dati residenti).


## 6.3 Validazione delle misure

Il p.to 3.7.2 dell'All. VI alla Parte Quinta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. prescrive che: "Il sistema di validazione delle misure deve provvedere automaticamente, sulla base di procedure di verifica predefinite, a validare sia i valori elementari acquisiti, sia i valori orari medi calcolati."

La validazione dei dati dello SME consiste in una serie di controlli e verifiche che riguardano l'accettabilità delle misure sulla base di procedure predefinite; la validazione viene eseguita in modo automatico dal sistema che governa l'acquisizione e l'elaborazione dei dati. I criteri di validazione dei dati acquisiti, attualmente implementati nel sistema descritto nel presente documento possono essere soggetti a modifiche nel tempo, in seguito a variazioni del processo, dei prodotti utilizzati e degli analizzatori adottati.

Si definiscono ora i seguenti tipi di dati:

- dati istantanei: sono i dati grezzi acquisiti dal sistema informatico di gestione dello SME direttamente dagli analizzatori e dai misuratori in campo con una frequenza di un dato ogni 5 sec;
- dati elementari: sono le medie al minuto dei dati istantanei;
- dati medi orari: sono le medie orarie dei dati elementari;

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 67 di 120</b>

- dati medi giornalieri: sono le medie giornaliere dei dati medi orari;
- dati medi mensili: sono le medie mensili dei dati medi orari.

### 6.3.1 Criteri di invalidazione

I dati istantanei sono validi se:

- non sono stati acquisiti in presenza di segnalazioni di anomalia dell'apparato di misura tali da rendere inaffidabile la misura stessa;
- i segnali elettrici di risposta dei sensori non sono al di fuori del relativo campo di misura. Gli eventuali valori pari o superiori al fondo scala devono essere individuati con apposito valore di flag e devono essere conteggiati, ai fini della verifica del rispetto del limite, con un valore pari a quello associato al fondo scala;
- ogni valore istantaneo acquisito dallo SME viene sottoposto a verifiche in base ai criteri di validazione. Il dato istantaneo viene validato come misura e successivamente associato alle condizioni di esercizio dell'impianto.

I dati medi orari sono validi se:

- il numero di dati istantanei validi che hanno concorso al calcolo del valore medio orario non è inferiore al 70% del numero dei valori teoricamente acquisibili nell'arco dell'ora;
- inoltre, i valori medi orari calcolati sono utilizzabili nelle elaborazioni successive ai fini della verifica dei valori limite se, oltre ad essere validi relativamente alla disponibilità dei dati istantanei, si riferiscono alle ore di normale funzionamento.

I dati medi giornalieri sono validi se:


- la disponibilità delle medie orarie riferite al giorno non è inferiore al 70%;
- le ore di marcia regolare dell'impianto sono almeno 6.

## 6.4 Preelaborazione ed elaborazione delle misure

Come riportato nel p.to 3.7.4 dell'All. VI alla Parte Quinta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., "Per preelaborazione dei dati si intende l'insieme delle procedure di calcolo che consentono di definire i valori medi orari espressi nelle unità di misura richieste e riferiti alle condizioni fisiche prescritte, partendo dai valori elementari acquisiti nelle unità di misura pertinenti alla grandezza misurata. Nel caso in cui sia prevista la calibrazione automatica degli analizzatori, la preelaborazione include anche la correzione dei valori misurati sulla base dei risultati dell'ultima calibrazione valida".

Come da D.Lgs. 152/06 Allegato VI, nelle preelaborazioni sono comprese una serie di operazioni e calcoli matematici atti a riportare a "condizioni normali" le caratteristiche chimico-fisiche di un gas generico. Queste preelaborazioni dipendono da come è stato strutturato il sistema e dal tipo di strumento utilizzato per l'analisi del gas.

Per elaborazione delle misure invece, si deve intendere l'insieme di tutte le operazioni finalizzate al calcolo dei valori di concentrazione riportati alle condizioni di riferimento previste.

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 68 di 120</b>

La pre-elaborazione e l'elaborazione tengono conto delle caratteristiche dei diversi sistemi di misura e del diverso significato delle misure stesse e sono realizzate in accordo a quanto prescritto dalle normative vigenti.

A completamento di quanto riportato dal D.Lgs. 152/06 l'elaborazione delle misure effettuate dal sistema di monitoraggio è conforme ai dettati dei seguenti provvedimenti legislativi:

- Direttiva del Parlamento Europeo 2001/80/CE del 23 Ottobre 2001;
- Regione Lombardia, D.d.s. 27 aprile 2010 n.4343 “Misure tecniche per l'installazione e la gestione dei sistemi monitoraggio in continuo delle emissioni (SME)”;
- Regione Lombardia, D.d.u.o 27 dicembre 2011 n. 12834 “Ulteriori disposizioni in materia di sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni (SME)”;
- Decreto Legislativo 4 Marzo 2014 n. 46, “Attuazione della direttiva 2010/75/UE relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento)”.

Inoltre, sono state considerate anche le seguenti norme tecniche:

- ISPRA: Guida tecnica per i gestori dei sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni in atmosfera (SME), documento 87/2013;
- UNI EN 14181: Emissioni da Sorgente Fissa - Assicurazione della qualità di sistemi di misurazione automatici.


Tali provvedimenti definiscono in forma più dettagliata del D.Lgs. 152/06 le procedure di normalizzazione, di calcolo delle medie delle misure nonché i limiti a cui il gestore dell'impianto deve aderire.

#### **Analizzatore NDIR**

Le misure di concentrazione degli inquinanti nel gas campione che vengono restituite dagli analizzatori NDIR (URAS26 e Multor GMS800) sono già riferite alle condizioni fisiche normali (273°K; 101,3 kPa) e all'effluente secco in quanto il gas campione viene preliminarmente raffreddato e l'umidità fatta condensare. Il sistema informatico dello SME provvede alla compensazione delle misure di inquinanti rispetto ad un valore di ossigeno di riferimento (5%). Per la misura degli NO<sub>x</sub> (espressi come NO<sub>2</sub>), nel sistema SME E1 è presente un convertitore NO<sub>2</sub>/NO a monte dell'analizzatore NDIR per cui l'NO<sub>2</sub> presente nel gas campione è convertito ad NO e l'analizzatore NDIR misura la concentrazione totale di NO (data dalla quota parte di NO originariamente presente e dalla quota parte di NO<sub>2</sub> convertita ad NO. Il sistema informatico dello SME provvede ad esprimere la concentrazione dell'NO totale misurato come NO<sub>2</sub> attraverso il rapporto dei pesi molecolari.

#### **Analizzatore paramagnetico O<sub>2</sub>**

Le misure di ossigeno nel gas campione che escono dall'analizzatore paramagnetico sono già riferite alle condizioni fisiche normali (273°K; 101,3 kPa) e all'effluente secco in quanto il gas campione viene preliminarmente raffreddato e l'umidità fatta condensare. Il sistema informatico dello SME non effettua alcuna elaborazione su tali misure in uscita dall'analizzatore e la misura registrata è quella del cosiddetto “ossigeno secco”.

<b>Acciaieria Arvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 69 di 120</b>

### Misuratore polveri fumi

Le misure di concentrazione degli inquinanti nel gas campione che escono dal misuratore sono umide e riferite alle condizioni di P e T di processo. Per il calcolo della concentrazione delle polveri nei fumi il sistema informatico dello SME provvede alla correlazione tramite la curva di taratura ottenuta tramite campagna gravimetrica, alla normalizzazione alle condizioni fisiche normali (273°K; 101,3 kPa), alla correzione rispetto ad un valore di ossigeno di riferimento (5%) e alla correzione riferita ai fumi secchi per detrazione del tenore di vapore acqueo.

### Analizzatore ZrO O2 umido

Le misure dei gas che escono dall'analizzatore sono normalizzate alle condizioni fisiche normali (273°K; 101,3 kPa) e umide; il sistema informatico dello SME non effettua alcuna pre-elaborazione su tali misure in uscita dall'analizzatore.

## 6.4.1 Algoritmi relativi alle pre-elaborazioni

Si riportano di seguito le operazioni di conversione, normalizzazione e riferimento che sono effettuate dal software sulle misure SME provenienti dagli analizzatori. Tali operazioni sono applicate ai dati elementari.

### 6.4.1.1 Conversione delle misure di concentrazione di NO in NO<sub>x</sub>

Relativamente allo SME per la misura degli NO, questo dispone di un convertitore catalitico per convertire l'NO<sub>2</sub> in NO, quindi lo strumento restituisce gli NO totali all'interno del flusso di gas campione analizzato. Pertanto, detti:

- C [mg/Nm<sup>3</sup>]<sub>NOX</sub> il valore di concentrazione degli ossidi di azoto totali normalizzati;
- C [mg/Nm<sup>3</sup>]<sub>NO</sub> il valore di concentrazione di NO normalizzato

si ha:

$$C \text{ [mg/Nm}^3\text{]}_{\text{NOX}} = C \text{ [mg/Nm}^3\text{]}_{\text{NO}} * 1,53$$

dove 1,53 è il rapporto tra i pesi molecolari di NO e NO<sub>2</sub>.


### 6.4.1.2 Misura polveri: curva di caratterizzazione

Il calcolo della concentrazione delle polveri viene eseguite mediante l'inserimento della misura di estinzione in uscita dal misuratore nella seguente equazione e viene applicata nel sistema informatico SME:

$$C_P = a * \text{EXT}\% + b$$

dove:

- C<sub>P</sub> è la concentrazione delle polveri espresso in mg/m<sup>3</sup> su base umida e non normalizzata;
- F<sub>K</sub> è il fattore di concentrazione, normalmente impostato pari a 1;

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 70 di 120</b>

- EXT% è il segnale letto dal misuratore di polveri espresso in termini percentuali [range 0-100];
- a, b sono i coefficienti di taratura.

#### 6.4.1.3 Normalizzazione in temperatura e pressione

La normalizzazione viene fatta rispetto ad una temperatura di 0 °C (273,15K) ed ad una pressione di 1013,25 hPa (valore normalizzato), gli algoritmi sono applicati nel sistema di controllo del misuratore di polveri:

$$C_T = \frac{273,15 + T}{273,15}$$

dove T = temperatura misurata (in °C)

$$C_p = \frac{101,3}{P}$$

e dove P = pressione misurata (in mBar).

#### 6.4.1.4 Detrazione del tenore di vapore acqueo

Detti:

- C [mg/Nm<sup>3</sup>]<sub>u</sub> la concentrazione del parametro in oggetto senza detrazione del vapore acqueo dei fumi (“gas umido”);
  - C [mg/Nm<sup>3</sup>]<sub>s</sub> la stessa concentrazione ma con detrazione del vapore acqueo dei fumi (“gas secco”)
- si ha:

$$C[\text{mg}/\text{Nm}^3]_s = C[\text{mg}/\text{Nm}^3]_u * C_U$$

dove:


- C<sub>U</sub> è il coefficiente di umidità, ed è uguale a

$$C_U = \frac{100}{100 - U}$$

- U è la misura vol% dell’umidità del gas.

#### NOTA BENE

Per la misura di polveri nell’emissione E1 deve essere effettuata la correzione riferita ai fumi secchi per detrazione del tenore di vapore acqueo. Come già evidenziato infatti le misure di CO, NO ed SO2 tramite analizzatore NDIR sono già riferite ai fumi secchi in quanto il gas campione viene preliminarmente raffreddato e l’umidità fatta condensare. Fino a novembre 2018 sull’emissione E1 non era ancora disponibile un sistema di misura in continuo dell’umidità per cui la correzione al secco della misura di polveri veniva effettuata considerando un valore fisso di umidità sulla base dello storico delle misure discontinue cautelativamente posto pari a 10,5%. A far data dal 1° dicembre 2018 sull’emissione E1 è stato posto un analizzatore dell’ossigeno umido per cui la correzione al secco della misura di polveri viene effettuata via

<b>Acciaieria Arvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 71 di 120</b>

SW SME per detrazione del tenore di vapore acqueo calcolato tramite differenza tra % ossigeno umido e secco.

#### 6.4.1.5 *Correzione delle misure di concentrazione con l'O<sub>2</sub> di riferimento*

Detti:

- C [mg/Nm<sup>3</sup>] il valore di concentrazione normalizzato e relativo all'effettivo contenuto di O<sub>2</sub> nei fumi;
- C [mg/Nm<sup>3</sup>]<sub>O<sub>2</sub></sub> lo stesso ma relativo al tenore di ossigeno di riferimento

si ha:

$$C[\text{mg/Nm}^3] = C[\text{mg/Nm}^3]_{\text{O}_2} \cdot \frac{21 - O_{2\text{rif}}}{21 - O_{2\text{mis}}}$$

dove:

- O<sub>2rif</sub> è il tenore di ossigeno (%(v/v)) di riferimento;
- O<sub>2mis</sub> è il tenore di ossigeno (%(v/v)) misurato nei fumi.

#### NOTA BENE

Per la sola emissione E1 vi è la correzione delle misure di concentrazione con l'ossigeno di riferimento relativamente alla quale i valori limite sono da riferirsi al 5% di ossigeno.

Sull'emissione E1 si verifica ad intervalli di tempo regolari (ogni circa 20 minuti) un incremento del valore di ossigeno nei fumi (fino al valore d'aria) per alcuni minuti a seguito dell'inversione fisica del riscaldamento batterie dei forni coke. Per effetto di questi incrementi, non rappresentativi delle condizioni di normale funzionamento, la media oraria del tenore di ossigeno nei fumi risulterebbe falsata e superiore a quella caratterizzante l'emissione. Il sistema informatico dello SME provvede quindi a mantenere fissato all'ultimo valore registrato prima dell'inversione (inizialmente e fino a settembre 2017 invalidava le misure) le misure di ossigeno nel periodo di inversione fisica del riscaldamento batterie, acquisendo il segnale dal campo di inizio inversione e fine inversione rispetto al quale viene applicato un ritardo rispettivamente di 60 secondi e 90 secondi che tiene conto del tempo intercorrente da quando inizia/finisce l'inversione e il rilevamento del fenomeno all'analizzatore.


#### 6.4.1.6 *Calcolo della portata dei fumi*

Il calcolo della portata fumi viene eseguito a partire dalla misura di pressione differenziale effettuata dal trasduttore di pressione differenziale che genera un segnale 4-20 mA: La formula di conversione del segnale analogico in valore umido è:

$$Q_N = 3600 \cdot F_Q \cdot V \cdot F_{VN} \cdot \frac{P}{1013,25} \cdot \frac{273,15}{273,15 + T}$$

dove:



 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 72 di 120</b>

- $Q_N$  è la portata fumi normalizzata umida [ $\text{Nm}^3/\text{h}$ ];
- 3600 è il coefficiente per la conversione da  $\text{m}^3/\text{s}$  a  $\text{m}^3/\text{h}$ ;
- $F_Q$  è l'area della sezione del condotto fumi;
- $V$  è la velocità dei fumi [ $\text{m/s}$ ] calcolata con la seguente relazione:

$$V = (b + X + c) \cdot \sqrt{\frac{1013,25}{P}} \cdot \sqrt{\frac{273,15}{273,15 + T}}$$

- $X$  è il segnale di pressione differenziale dal trasduttore in Ma;
- $b, c$  sono parametri per processare i dati grezzi;
- $P$  è la pressione assoluta nei fumi [hPa];
- $T$  è la temperatura dei fumi [ $^{\circ}\text{C}$ ].

Gli algoritmi vengono applicati nel sistema di controllo del misuratore di portata.

Il fattore di correzione dell'umidità per la misura di portata viene applicato dal software di gestione dello SME:

- $F_{VN}$  è il fattore di correzione dell'umidità nei fumi (valore al “secco”):

$$F_{VN} = \frac{100 - U}{100}$$

dove  $U$  è la misura vol.% dell'umidità del gas.

## 6.4.2 Algoritmi relativi alle elaborazioni

I dati elementari validati secondo quanto riportato nel **sotto capitolo 6.4 “Pre-elaborazione ed elaborazione delle misure”**, e normalizzati e riferiti (ove necessario) secondo quanto riportato nel **sotto capitolo 6.5.1 “Forme alternative al controllo in caso di indisponibilità delle misure”**, concorrono al calcolo delle medie ai fini del rispetto dei limiti di emissione.


I criteri di calcolo adottati dal sistema di elaborazione sono:

- ad ogni media prodotta deve essere associato un indice di qualità o disponibilità che indichi la ‘bontà’ della misura stessa e le ‘performance’ del sistema di misura;
- la base di calcolo delle medie di durata superiore all'ora è la media oraria normalizzata;
- ad ogni media oraria deve essere associato un parametro che indica lo stato dell'impianto, ovvero se questo è in una condizione di esercizio superiore o inferiore al “minimo tecnico”.

Inoltre va ricordato che i dispositivi di Legge si riferiscono sempre all'ora solare come periodo di osservazione.

Il sistema attualmente produce ed archivia le seguenti medie:



 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 73 di 120</b>

#### 6.4.2.1 Media al minuto

$$C[(mg/Nm^3)]^{60s} = \frac{\sum_{i=1}^{N_{iv}} C_{iv}[mg/Nm^3]}{N_{iv}}$$

dove:

- $N_{iv}$  è il numero di dati validi acquisiti nell'arco di un minuto;
- $C_{iv}$  è l'i-esimo valore di concentrazione valido.

#### 6.4.2.2 Media oraria

$$c[(mg/Nm^3)]^{1h} = \frac{\sum_{i=1}^{N_{ivm}} C_{ivm}[mg/Nm^3]}{N_{ivm}}$$

dove:

- $N_{ivm}$  è il numero delle medie al minuto valide acquisite nell'arco dell'ora;
- $C_{ivm}$  è l'i-esimo valore di concentrazione valido.

Alle medie orarie è associato un indice di disponibilità definito come:

$$Id_{1h} = \frac{(E_v - E_{nv})}{E_v} \cdot 100$$


dove:

- $E_v$  è il numero di dati validi registrabili nel corso dell'ora;
- $E_{nv}$  è il numero di dati non validi nell'ora in oggetto.

L'elaborazione della media oraria segue le seguenti fasi:

- ogni misura prodotta dalla strumentazione viene campionata dal sistema di elaborazione ogni 5 secondi (dato elementare);
- ogni minuto viene calcolata la media minuto tal quale come media aritmetica delle misure elementari valide rilevate nel minuto precedente;
- dalle medie minuto tal quali vengono elaborate le medie minuto normalizzate utilizzando le medie minuto delle misure di riferimento come base di calcolo;
- al termine dell'ora sono calcolate le medie orarie tal quali come media aritmetica dei valori elementari validi. Alla media oraria tal quale è associato un indice di disponibilità pari alla percentuale di valori elementari validi. La media viene dichiarata valida se l'indice di disponibilità è non inferiore al 70%. In caso contrario un messaggio di diagnostica viene registrato nel database storico degli eventi del sistema.

Al termine delle elaborazioni qui sopra descritte viene prodotta una media oraria a condizioni normali, riferita al pertinente ossigeno ed associata ad un attributo di validità e ad un indice di disponibilità. Il dato

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 74 di 120</b>

medio così elaborato può essere già utilizzato, per i periodi di funzionamento soggetti, per valutazione del rispetto dei limiti di emissioni imposti dall'Ente di Controllo.

Il calcolo delle medie per periodi successivi deve essere eseguito associando la misura della media oraria allo stato dell'impianto o normal funzionamento.

#### 6.4.2.3 Media giornaliera

Definita come il rapporto tra la somma dei dati medi orari validi acquisiti nell'arco delle 24 ore e il numero degli stessi:

$$C[(mg/Nm^3)]^{24h} = \frac{\sum_{i=1}^{N_{ivh}} C_{ivh}[mg/Nm^3]^{1h}}{N_{ivh}}$$

dove:

- $N_{ivh}$  è il numero di medie orarie valide calcolate nell'arco del giorno;
- $C_{ivh}$  è l'i-esima media oraria valida.

Nel caso uno o più dati medi orari risultino non validi, questi sono esclusi automaticamente dal calcolo delle medie (il dato resta comunque in archivio).

Alle medie giornaliere è associato un indice di disponibilità definito come:

$$Id_{24h} = \frac{(n - n_{nvh})}{n} \cdot 100$$

dove:

- $n$  è il numero delle medie orarie acquisite nella giornata in corso;
- $n_{nvh}$  è il numero di medie orarie non valide nel giorno in oggetto.

Le medie giornaliere per le quali risulti un indice di disponibilità inferiore all'70% sono invalidate.

Come previsto dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (Parte Quinta) – All. VI, Art. 5, p.to 5.2.1:


- il valore medio giornaliero non viene calcolato nel caso in cui le ore di normale funzionamento nel giorno siano inferiori a 6, in quanto in tali casi si ritiene non significativo il valore medio giornaliero.
- la media giornaliera è valida se non più del 30% delle medie orarie sono state dichiarate non valide per anomalie o manutenzioni strumentali. L'indice di disponibilità della media giornaliera è dato dal rapporto tra il numero di medie orarie valide in condizioni di normal funzionamento e il numero di ore di normal funzionamento rilevate durante il giorno.

#### 6.4.2.4 Media mensile

$$C[(mg/Nm^3)]^{mese} = \frac{\sum_{i=1}^{N_{ivd}} C_{ivd}[mg/Nm^3]^{24h}}{N_{ivd}}$$

Dove:

- $N_{ivd}$  è il numero di medie giornaliere valide calcolate nell'arco del mese;

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 75 di 120</b>

- $C_{ivd}$  è l'i-esima media giornaliera valida.

Alle medie mensili è associato un indice di disponibilità definito come:

$$Id = \frac{N_S}{O_{nf}} \cdot 100$$

dove:

- $N_S$  è il numero di medie orarie valide registrate dal sistema;
- $O_{nf}$  sono le ore di normale funzionamento dell'impianto nel mese.

Le medie mensili per le quali risulti un indice di disponibilità inferiore all'80% sono invalidate.

Come previsto dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (Parte Quinta) – All. VI, Art. 5, p.to 5.2.2, il valore medio mensile non viene calcolato nel caso in cui le ore di normale funzionamento nel mese civile siano inferiori a 144, in quanto in tali casi si ritiene non significativo il valore medio mensile.

### 6.4.3 Parametrizzazioni EN14181

Le disposizioni del D.Lgs.152/06, integrato con le modifiche introdotte dal D.Lgs. 46/14, prevedono l'applicazione della norma EN14181 QAL2 per la parametrizzazione delle misure rilevate e l'eventuale sottrazione degli intervalli di confidenza ai dati medi orari. Il sistema SME prevede l'utilizzo dei parametri di taratura e dei valori degli intervalli di confidenza calcolati secondo le norme ISO EN 14956 (QAL1) e EN 14181 (QAL2).


In particolare la procedura adottata è la seguente:

- i valori orari tal quali validati (si veda il **sotto capitolo 6.4.2 “Algoritmi relativi alle elaborazioni”**) vengono corretti in base alle rette di taratura elaborate secondo la procedura QAL2 della EN 14181; calcolo dei dati medi a condizioni normali e al secco e riportati all'ossigeno di riferimento utilizzando i valori medi tal quali corretti;
- verifica del dato medio normalizzato rispetto ai range di validità calcolati secondo la procedura QAL2;
- sottrazione dell'intervallo di confidenza alla media oraria normalizzata.

I parametri delle rette di taratura, dei range di validità e degli intervalli di confidenza sono impostati in pagine video predisposte sul sistema monitoraggio emissioni.

Inoltre il sistema prevede la possibilità di predefinire una modalità di calcolo tra le seguenti:

- inibizione dell'utilizzo dei parametri EN 14181. Di conseguenza i coefficienti della retta di taratura sono impostati in modo da non alterare il dato medio tal quale, la verifica dei range di validità è disabilitata e gli intervalli di confidenza non vengono sottratti. Questa modalità si verifica nelle condizioni di esercizio diverse da quelle utilizzate per la determinazione sperimentale dei coefficienti QAL2;
- utilizzo dei parametri EN 14956 (QAL1). I coefficienti della retta di taratura sono impostati in modo da non alterare il dato medio tal quale, la verifica dei range di validità è disabilitata e gli intervalli di confidenza calcolati secondo la norma EN 14956 (QAL1) sono sottratti al dato medio normalizzato. L'utilizzo dei parametri secondo EN 14956 si deve ritenere valida solo per le prime fasi delle installazioni e fino al completamento delle prove sperimentali secondo EN14181 QAL2;

<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 76 di 120</b>

- utilizzo parametri QAL2 calcolati secondo EN 14181. Viene applicata per intero la procedura precedentemente descritta.


Le installazioni conformi all'edizione 2015 della norma EN14181 prevedono le parametrizzazioni e le tarature anche dei parametri periferici, quale ossigeno, umidità, pressione e temperatura fumi, utilizzati per la normalizzazione dei parametri emissivi.

#### NOTA BENE

Conformemente alle prescrizioni da attuare entro 12 mesi del DECRETO AIA N° 96/AMB del 27/01/2016 da inizio 2017 il sistema SME è stato configurato per l'utilizzo dei parametri QAL2 preliminarmente calcolati secondo la EN 14181 mediante laboratorio terzo certificato a correzione dei valori orari tal quale. In ottica conservativa, il sistema SME è stato configurato senza sottrazione degli intervalli di confidenza ritenendo opportuno procedere con un adeguato periodo di osservazione delle misure e delle verifiche periodiche per avere gli elementi di valutazione dei termini che ne conseguirebbero.

#### 6.4.4 Schemi di flusso delle elaborazioni

Di seguito una rappresentazione del flusso delle elaborazioni effettuate dal Sistema di Monitoraggio delle Emissioni SME descritte nei paragrafi precedenti.

<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 77 di 120</b>

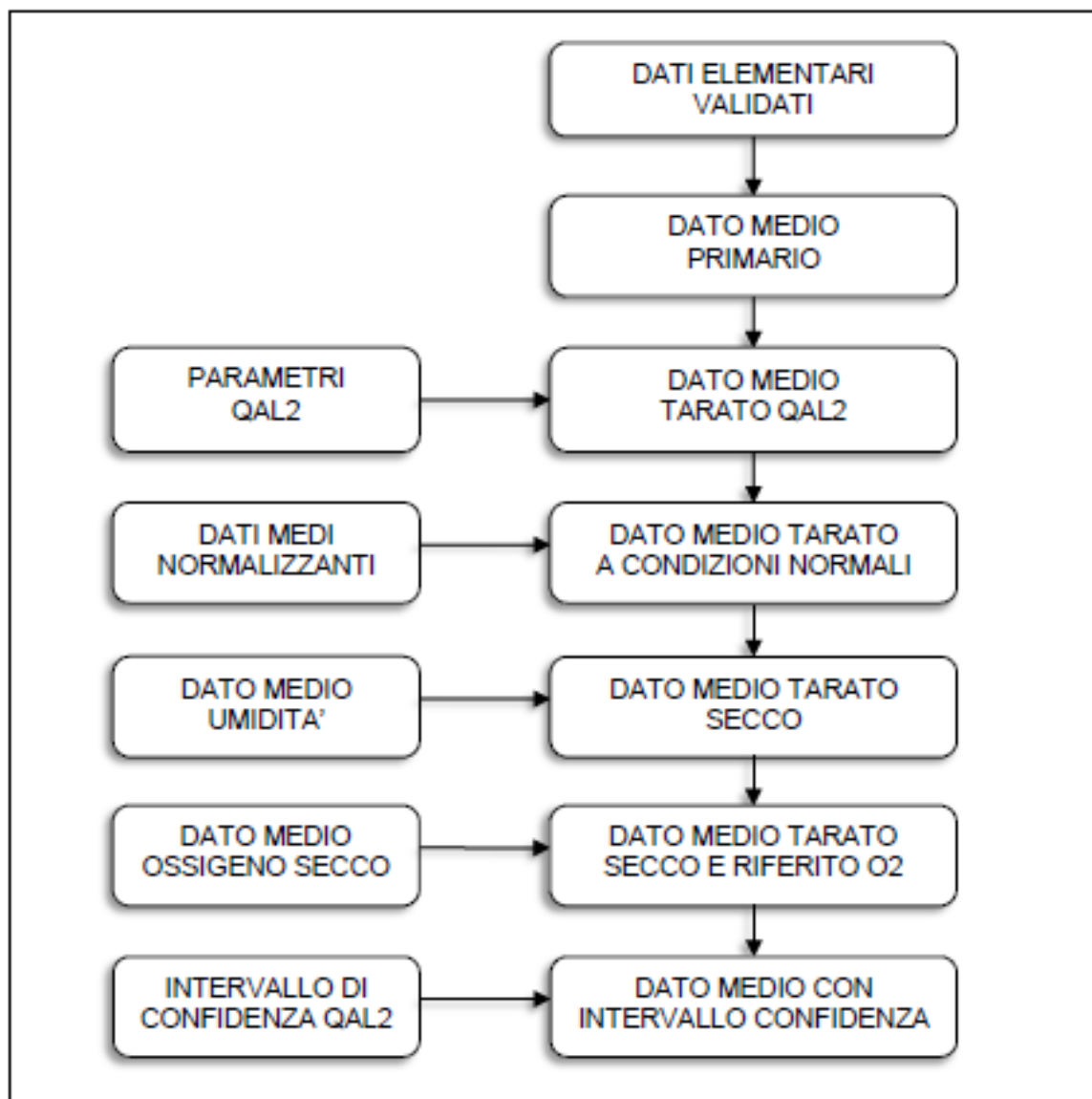



Figura 6.1 Flusso di elaborazione dei dati orari da confrontare con i pertinenti limiti di emissione (il riferimento in ossigeno e la parametrizzazione secondo EN14181 QAL2 sono opzionali ed utilizzati per i soli punti di emissione con specifiche prescrizioni)

<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 78 di 120</b>

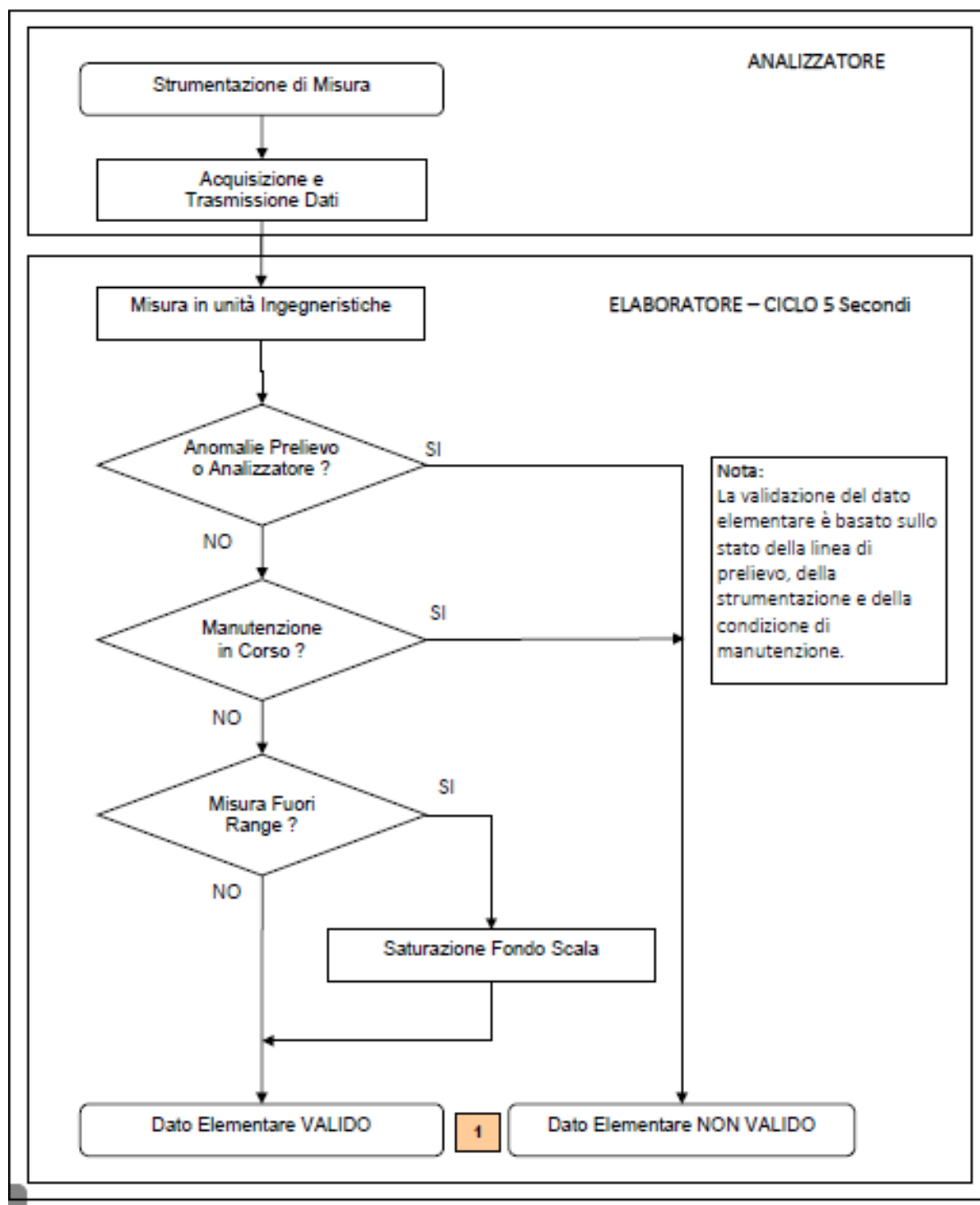



Figura 6.2 Elaborazione dato elementare tal quale (effettuata ogni 5 secondi)

<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 79 di 120</b>

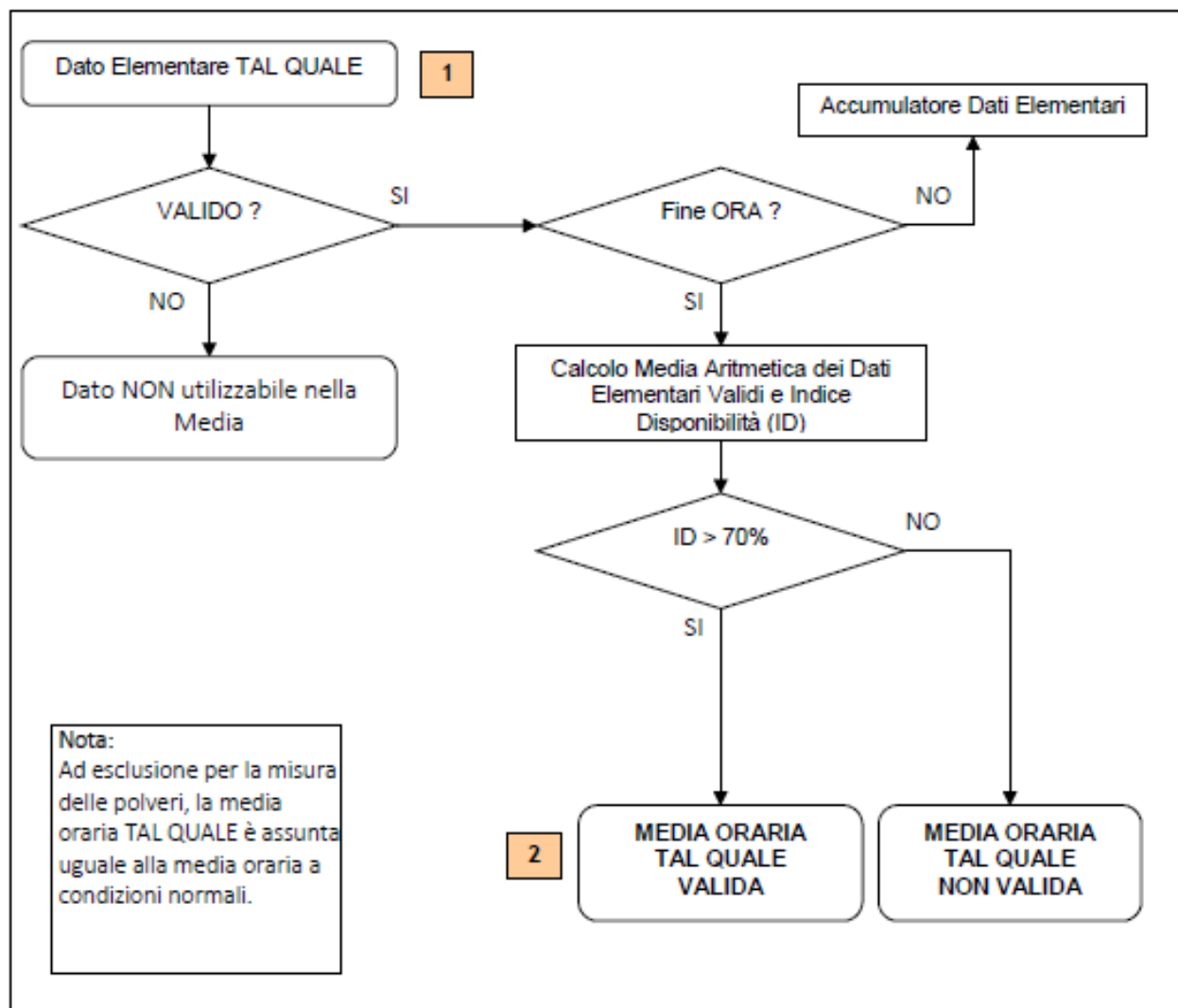



Figura 6.3 Elaborazione media oraria tal quale (effettuata ogni 5 secondi)

<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 80 di 120</b>

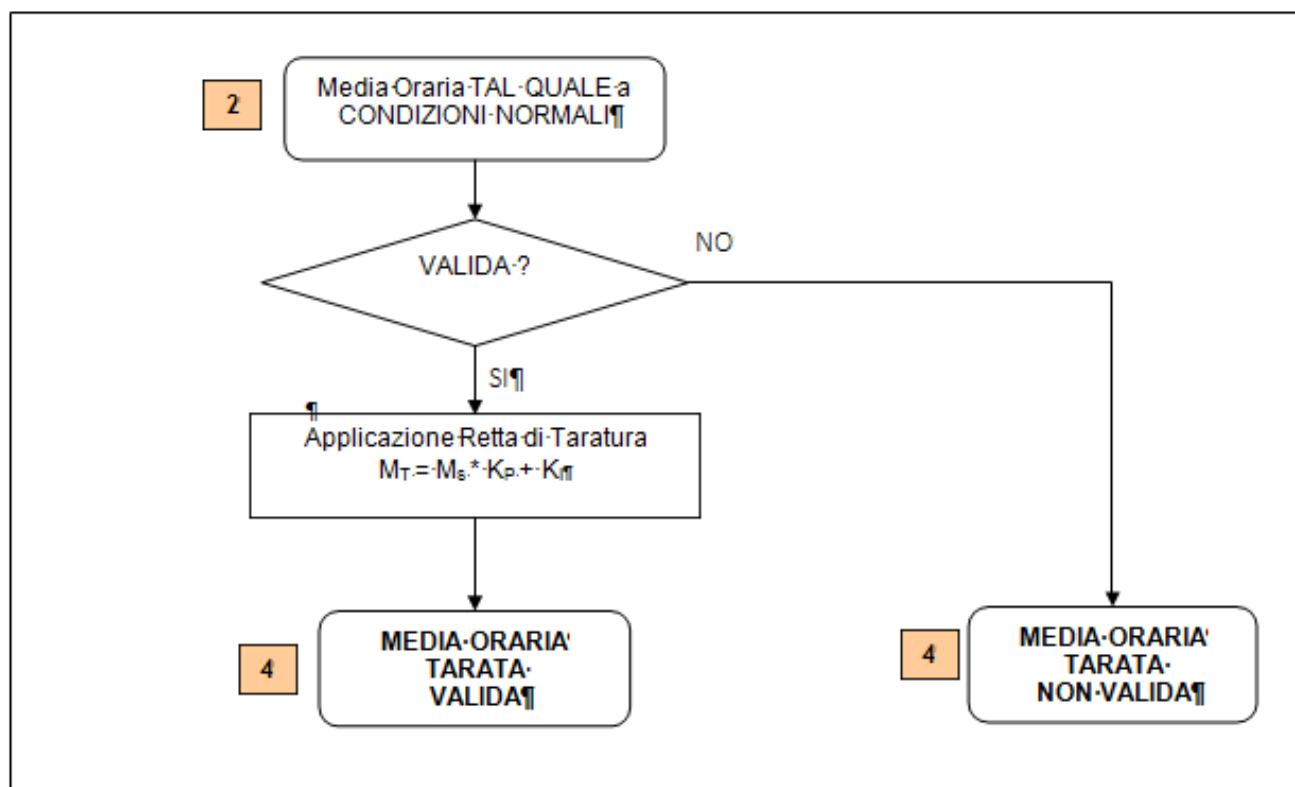


Figura 6.4 Applicazione della retta di taratura (applicata con cadenza oraria, se è attiva la modalità di funzionamento QAL2 e con stato di impianto attivo<sup>1</sup>)

<sup>1</sup> Alla formula in Figura 6.4


M<sub>T</sub> media oraria tal quale della misura considerata

M<sub>S</sub> media oraria tarata della misura considerata

K<sub>P</sub> pendenza della retta di taratura sperimentale determinata in fase di QAL2

K<sub>I</sub> intercetta della retta di taratura sperimentale determinata in fase QAL2



<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 81 di 120</b>

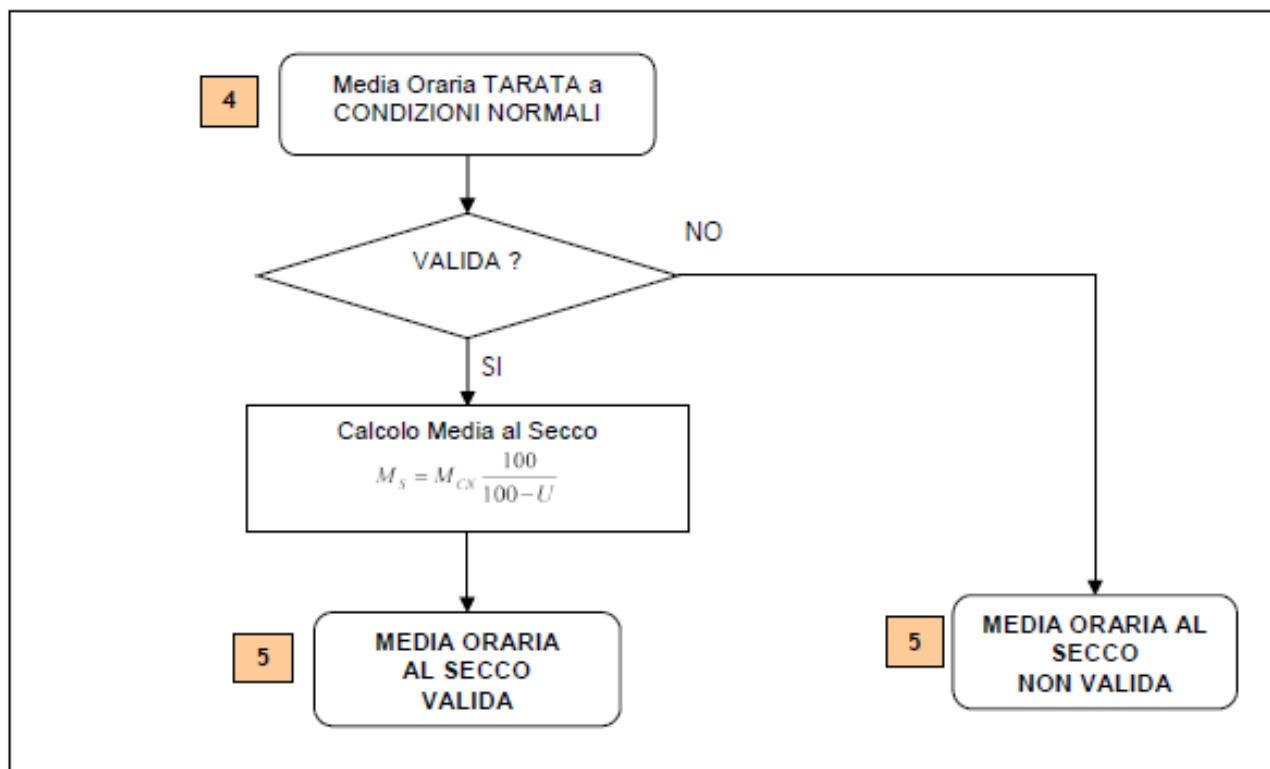



Figura 6.5 Calcolo media oraria al secco (applicata alle misure delle polveri di tutti i punti di emissione monitorati ed ai soli parametri relativi all’analizzatore FTIR del Camino E4)

<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 82 di 120</b>

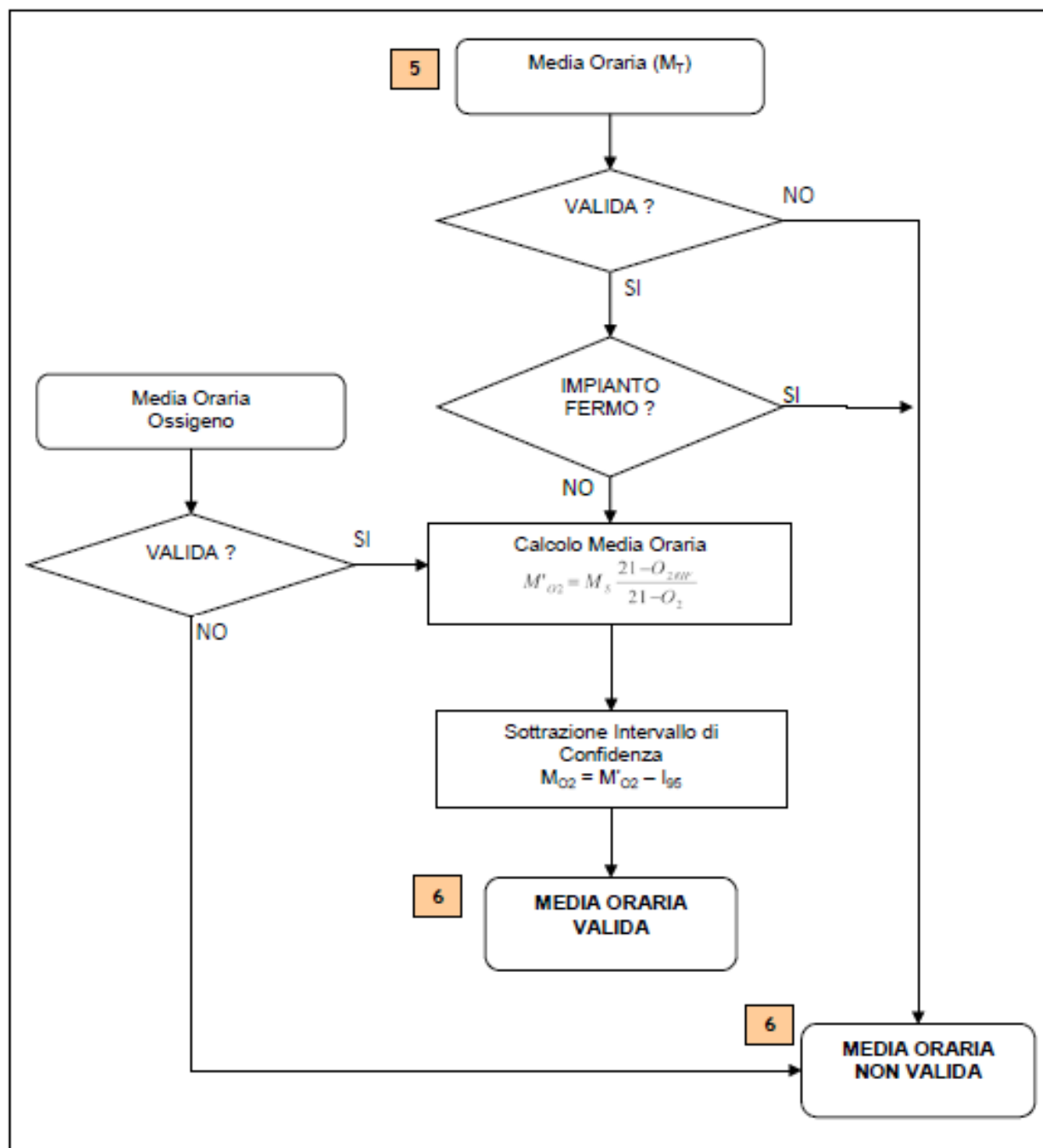



Figura 6.6 Elaborazione della media oraria normalizzata (effettuata con cadenza oraria). La sottrazione dell'intervallo di confidenza sperimentale viene effettuato se è attiva l'opzione QAL2. La normalizzazione in ossigeno viene applicata alle misure del camino E1 (ossigeno di riferimento del 5%). Per gli altri punti di emissione non viene applicato il riferimento in ossigeno)

<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 83 di 120</b>

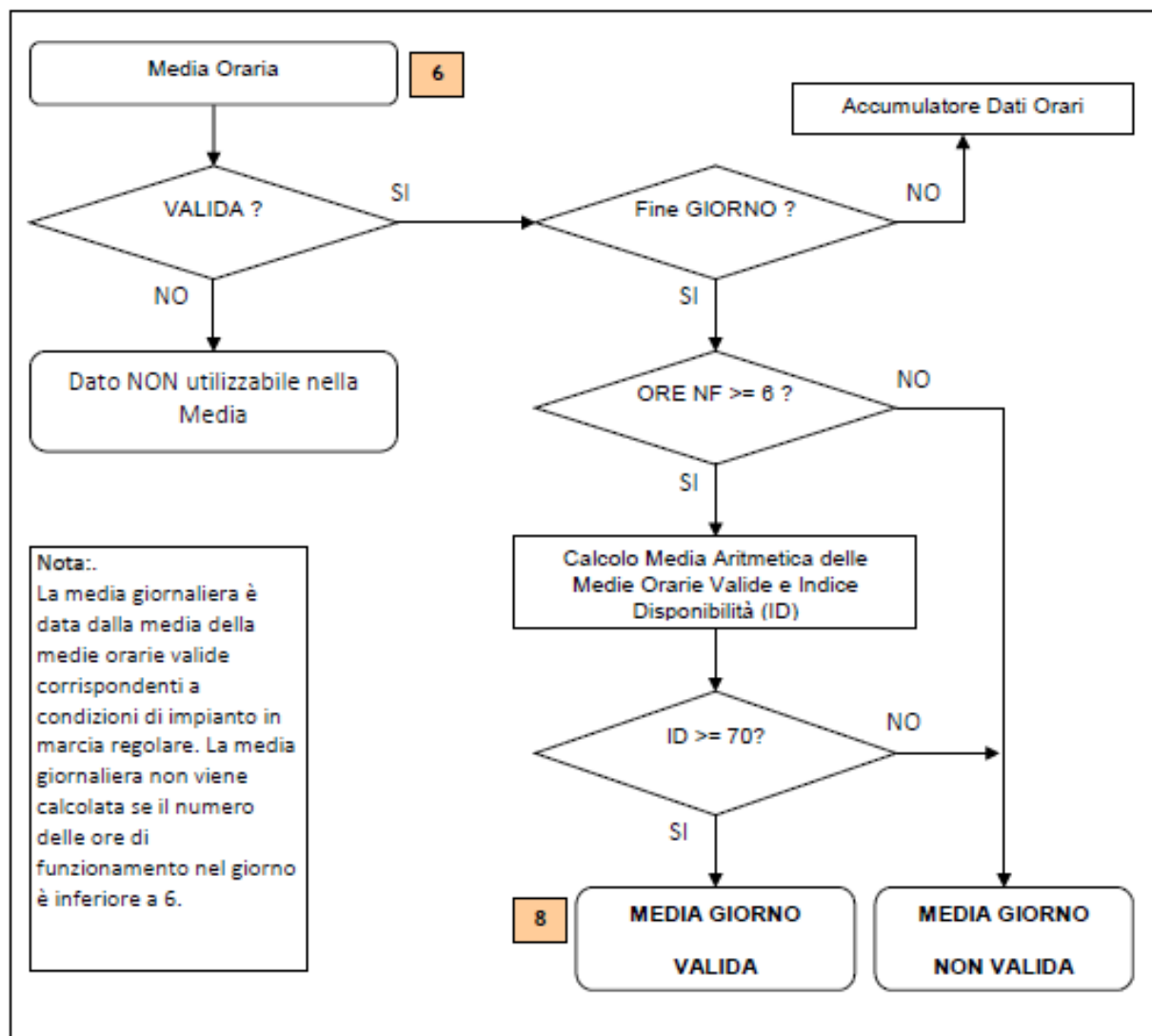



Figura 6.7 Elaborazione della media giornaliera sulla base dei dati normalizzati (effettuata con cadenza oraria)

<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 84 di 120</b>

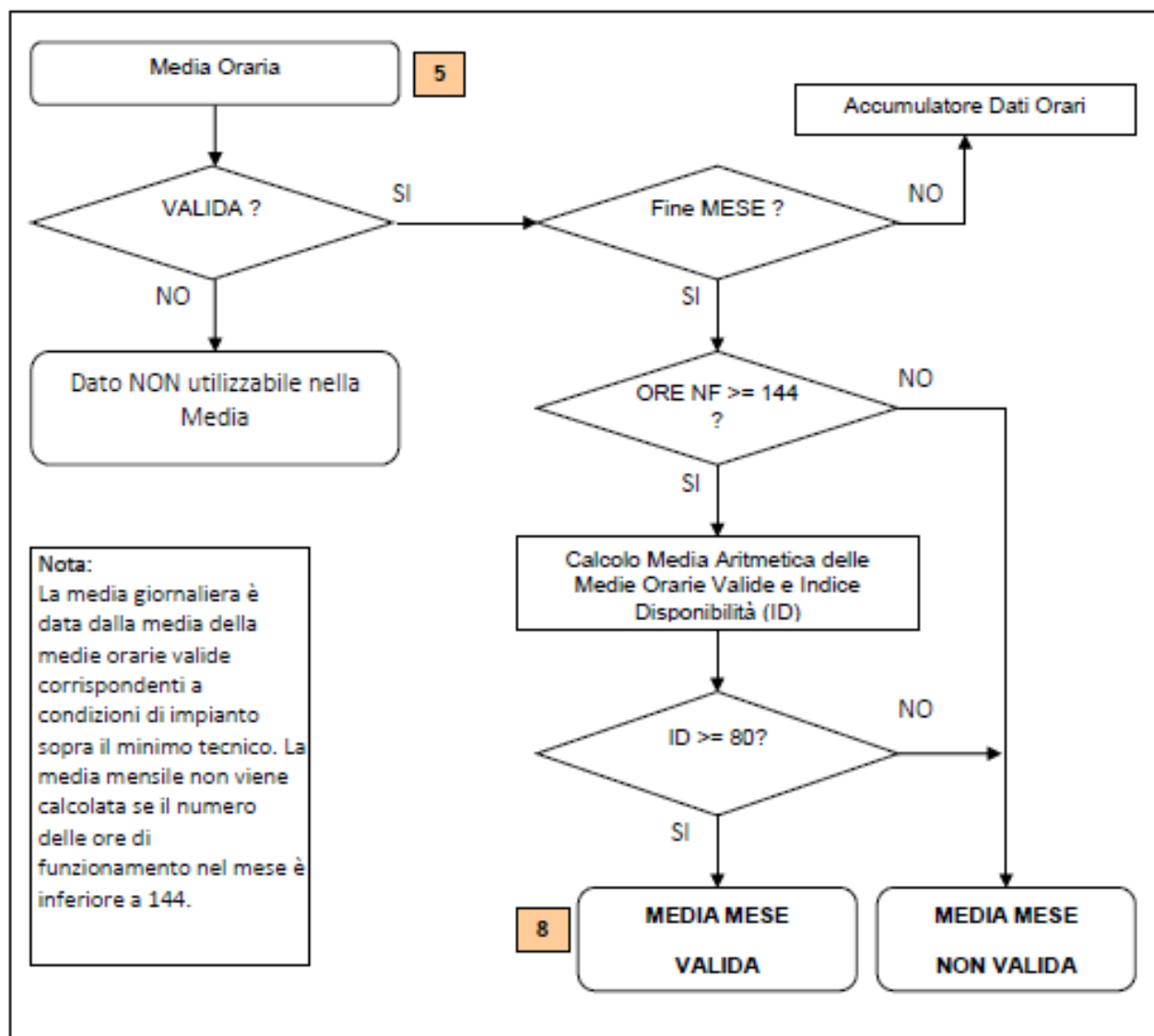



Figura 6.8 Elaborazione della media mensile sulla base dei dati normalizzati (effettuata con cadenza oraria)

## 6.5 Indisponibilità dei dati

Il sistema deve garantire il più elevato indice di disponibilità dei dati che, come riportato nell'Art. 1 dell'All.VI alla Parte Quinta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., è “la percentuale del numero delle misure elementari valide acquisite, relativamente ad un valore medio orario di una misura, rispetto al numero dei valori teoricamente acquisibili nell'arco dell'ora”.

Secondo il p.to 3.7.2 dell'All.VI alla Parte Quinta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., l'indice di disponibilità dei dati per le medie orarie non deve essere inferiore al 70%.

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 85 di 120</b>

Nel p.to 2.4 dell'All.VI alla Parte Quinta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. viene prescritto che “Il sistema di misura in continuo di ciascun inquinante deve assicurare un indice di disponibilità mensile delle medie orarie, come definito al p.to 5.5, non inferiore all'80%. Nel caso in cui tale valore non sia raggiunto, il gestore è tenuto a predisporre azioni correttive per migliorare il funzionamento del sistema di misura, dandone comunicazione all'autorità competente per il controllo”.

Come previsto dal p.to 2.5 dell'All.VI alla Parte Quinta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., “Il gestore il quale preveda che le misure in continuo di uno o più inquinanti non potranno essere effettuate o registrate per periodi superiori a 48 ore continuative, è tenuto ad informare tempestivamente l'autorità competente per il controllo. In ogni caso in cui, per un determinato periodo, non sia possibile effettuare misure in continuo, laddove queste siano prescritte dall'autorizzazione, il gestore è tenuto, ove tecnicamente ed economicamente possibile, ad attuare forme alternative di controllo delle emissioni basate su misure discontinue, correlazioni con parametri di esercizio o con specifiche caratteristiche delle materie prime utilizzate”. Nel successivo p.to 2.6 si afferma che “I dati misurati o stimati con le modalità di cui al p.to 2.5 concorrono ai fini della verifica del rispetto dei valori limite”.

Come prescritto dall'All. VI alla Parte Quinta D.Lgs. 152/06 e s.m.i. in caso di indisponibilità delle misure in continuo, sono state previste diverse possibili modalità di raccolta di dati integrativi, in funzione delle cause di indisponibilità, la cui descrizione è riportata nella **Procedura SGA PO 02/08 Azioni e comportamenti in caso di superamenti dei limiti di emissione e/o guasti all'impianto**. Tale procedura riporta inoltre le responsabilità e le attività previste in caso di indisponibilità dati, guasti e anomalie allo SME e al sistema di abbattimento e superamento dei limiti emissivi autorizzati.

### 6.5.1 Forme alternative di controllo in caso di indisponibilità delle misure


Come prescritto dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i., in caso di indisponibilità delle misure in continuo per periodi superiori a 48 ore continuative, sono state previste le forme alternative di controllo delle emissioni e la modalità di raccolta di dati integrativi, come da **Procedura SGA PO 02/08 Azioni e comportamenti in caso di superamenti dei limiti di emissione e/o guasti all'impianto**.

## 6.6 Presentazione dei risultati

Lo SME prevede un applicativo di gestione e produzione dei report che provvede a generare automaticamente, per la presentazione dati ad EC. I report generati sono i seguenti:

- Report Giornaliero Medie Orarie (vedere descrizione nel **sotto capitolo 6.6.1 “Descrizione reporting giornaliero medie orarie”** del presente documento);
- Report Mensile Medie Giornaliere (vedere descrizione nel **sotto capitolo 6.6.2 “Descrizione reporting mensile medie giornaliere”** del presente documento);
- Report Annuale (vedere descrizione nel **sotto capitolo 6.6.3 “Descrizione reporting annuale”** del presente documento).

Tali report possono essere estratti, copiati e stampati tramite apposita funzione di visualizzazione report del software dello SME.

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 86 di 120</b>

La trasmissione dati ad EC viene effettuata come riportato nel **sotto capitolo 6.7 “Comunicazioni con EC”** del presente documento.

### 6.6.1 Descrizione reporting giornaliero medie orarie


In accordo al D.Lgs. 152/06 e s.m.i., il software dello SME provvede automaticamente ad elaborare, a cadenza giornaliera, uno specifico rapporto giornaliero, dove vengono riportati:

- i valori delle 24 medie orarie del giorno considerato per i seguenti parametri (per ogni misura è prevista l'indicazione del valore della concentrazione media oraria, dell'indice di disponibilità e una serie di note e commenti quali superamenti limiti, invalidità o anomalie nelle registrazioni):
  - CO (mg/Nm<sup>3</sup>);
  - NO<sub>x</sub> (mg/Nm<sup>3</sup>);
  - O<sub>2</sub> (Vol %);
  - SO<sub>2</sub> (mg/Nm<sup>3</sup>);
  - polveri fumi (mg/Nm<sup>3</sup>);
  - temperatura fumi (°C);
  - pressione fumi (mBar);
  - portata fumi (Nm<sup>3</sup>/h).
- Stato impianto (n.p.).
- Nella parte inferiore del report sono anche riportati:
  - assenza registrazioni medie;
  - assenza registrazione Indice di Disponibilità;
  - assenza registrazione attributi;
  - media non valida;
  - valore superiore al limite orario;
  - valore superiore al limite giornaliero;
  - ore di normale funzionamento.

### 6.6.2 Descrizione reporting mensile medie giornaliere

In accordo al D.Lgs. 152/06 e s.m.i., il software dello SME provvede automaticamente ad elaborare, a cadenza mensile, uno specifico rapporto mensile, dove vengono riportati:

- i valori delle medie giornaliere del mese considerato per i seguenti parametri (per ogni misura è prevista l'indicazione del valore della concentrazione media oraria, dell'indice di disponibilità e una serie di note e commenti quali superamenti limiti, invalidità o anomalie nelle registrazioni):
  - CO (mg/Nm<sup>3</sup>);
  - NO<sub>x</sub> (mg/Nm<sup>3</sup>);
  - O<sub>2</sub> (Vol %);
  - COT (mg/Nm<sup>3</sup>);


<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 87 di 120</b>

- SO<sub>2</sub> (mg/Nm<sup>3</sup>);
- polveri fumi (mg/Nm<sup>3</sup>);
- temperatura fumi (°C);
- pressione fumi (mBar);
- portata fumi (Nm<sup>3</sup>/h).
- Stato impianto (n.p.).
- Nella parte inferiore del report sono anche riportati:
  - assenza registrazioni medie;
  - assenza registrazione Indice di Disponibilità;
  - assenza registrazione attributi;
  - media non valida;
  - valore superiore al limite.

### 6.6.3 Descrizione reporting annuale

In accordo al D.Lgs. 152/06 e s.m.i., il software dello SME provvede ad elaborare, annualmente, uno specifico rapporto annuale, dove vengono riportati:

- i valori delle medie mensili dell'anno considerato per i seguenti parametri (per ogni misura è prevista l'indicazione del valore della concentrazione media oraria, dell'indice di disponibilità e una serie di note e commenti quali superamenti limiti, invalidità o anomalie nelle registrazioni):
  - CO (mg/Nm<sup>3</sup>);
  - NO<sub>x</sub> (mg/Nm<sup>3</sup>);
  - O<sub>2</sub> (vol. %);
  - COT (mg/Nm<sup>3</sup>);
  - SO<sub>2</sub> (mg/Nm<sup>3</sup>);
  - polveri fumi (mg/Nm<sup>3</sup>);
  - temperatura fumi (°C);
  - pressione fumi (mBar);
  - portata fumi (Nm<sup>3</sup>/h).
- Stato impianto (n.p.).
- Nella parte inferiore del report sono anche riportati:
  - assenza registrazioni medie;
  - assenza registrazione Indice di Disponibilità;
  - assenza registrazione attributi;
  - media non valida;
  - valore superiore al limite.

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 88 di 120</b>

## 6.7 Comunicazione con EC

### 6.7.1 Trasmissione dati ad EC

Come stabilito al p.to 5.4 dell'allegato VI alla Parte Quinta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., il gestore deve provvedere a conservare i dati rilevati ed elaborati per un periodo di almeno 5 (cinque) anni", quindi i report descritti nei **sotto capitoli 6.6.1, 6.6.2 ed 6.6.3** del presente documento, vengono conservati in impianto e archiviati su supporto informatico per 5 anni, a disposizione dell'EC.

### 6.7.2 Comunicazione indisponibilità delle misure in continuo

Come previsto al p.to 2.5 dell'Allegato VI alla Parte Quinta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., in caso si preveda che le misure in continuo di uno o più inquinanti non possano essere effettuate o registrate per periodi superiori a 48 ore continuative, RS informa tempestivamente EC, oltre ad attuare quanto riportato nel **sotto capitolo 6.6 "Presentazione dei risultati"** del presente documento.

### 6.7.3 Comunicazione superamento dei valori limite di emissione

Come previsto dal comma 20 Art. 271 della Parte Quinta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. in caso "le difformità accertate nei controlli di competenza del gestore devono essere da costui specificatamente comunicate all'autorità competente per il controllo entro 24 ore dall'accertamento".

Per la definizione dei valori limite di emissione in atmosfera con i quali confrontare i dati prodotti dallo SME, vedere il **capitolo 2 "Normativa di riferimento"** del presente documento.


La procedura da attuare in caso di superamento dei valori limite di emissione è riportata nella **Procedura SGA PO 02-08 Azioni e comportamenti in caso di superamenti dei limiti di emissione e/o anomalie SME**.

### 6.7.4 Comunicazione in caso di anomalie o guasti

Come previsto dal comma 14 Art. 271 della Parte Quinta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. in caso "se si verifica un'anomalia o guasto tale da non permettere il rispetto dei valori limite di emissione, l'autorità competente deve essere informata entro le otto ore [omissis]".

La procedura da attuare in caso di anomalie o guasti è riportata nella **Procedura SGA PO 02-08 Azioni e comportamenti in caso di superamenti dei limiti di emissione e/o anomalie SME**.



 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 89 di 120</b>

## 7 Manutenzione del sistema

### 7.1 Introduzione

Al fine di garantire il funzionamento ottimale del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni, tutte le sue parti vengono verificate ad intervalli regolari di tempo. La corretta applicazione dei criteri di seguito riportati contribuisce, oltre che a prolungare la vita del sistema stesso, ad assicurare l'accuratezza dei dati da esso prodotti.

Si prescinde dalla descrizione particolareggiata delle modalità operative, del resto già riportate nella documentazione a corredo del sistema, focalizzando l'attenzione sulle tempistiche da seguire. Queste infatti dipendono molto dalla tipologia dei gas esausti analizzati e dalle condizioni operative di utilizzo degli strumenti e dei diversi accessori.

La definizione degli intervalli di manutenzione potrà dunque subire variazioni nel corso del tempo in conseguenza a variazioni del processo o dei reagenti/prodotti, e sulla base dell'esperienza maturata da chi gestisce il sistema sul campo.

La descrizione è articolata secondo le sezioni:

- prelievo, filtrazione e adduzione del campione;
- apparecchiature di analisi;
- cabina e accessori generali;
- acquisizione, elaborazione e memorizzazione dei dati.

Tutte le operazioni di manutenzione effettuate sugli strumenti o su altre parti del sistema vengono registrate in appositi Rapporti di Manutenzione RM, di cui si riporta un facsimile nella **Procedura SGA PO 02/06 R Registro manutenzioni**. Tali rapporti, opportunamente compilati vengono conservati nella **Procedura SGA PO 02/06 R Registro manutenzioni**.

Il personale deve sempre osservare le basilari istruzioni di sicurezza.

Prima di eseguire le operazioni sugli strumenti è indicato togliere l'alimentazione ogni volta che è possibile.

Si consiglia di prendere le necessarie precauzioni nel manipolare i prodotti pericolosi, come idrogeno o gas ad alta pressione.


Le operazioni di manutenzione sono riportate nella **Procedura SGA PO 02/06 Calibrazione e manutenzione strumentale**.

### 7.2 Manutenzione per prelievo, filtrazione ed adduzione del campione

Il gas da campionare è convogliato allo SME attraverso un apparato così costituito:

- sonda di prelievo gas;
- linea riscaldata per il trasporto del gas campione dal punto di prelievo al box analisi.

Le operazioni di manutenzione sono riportate nella **Procedura SGA PO 02/06 Calibrazione e manutenzione strumentale**.

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 90 di 120</b>

## 7.3 Manutenzione strumentazione di analisi

L'analisi del campione in uscita dal camino E1 avviene mediante i seguenti strumenti:

- analizzatore multi parametrico NDIR per la misura in continuo delle concentrazioni di CO, NO, SO<sub>2</sub>;
- analizzatore paramagnetico per la misura dell'O<sub>2</sub>;
- misuratore polveri fumi.

Per quanto riguarda tutti gli altri dispositivi facenti parti dello SME, ma di tipo generico (valvole, linee di adduzione, sensori, ecc.), questi sono soggetti alle procedure tipiche per apparecchiature analoghe facenti parte del parco strumentazione dell'impianto.


Nella **Procedura SGA PO 02/06 Calibrazione e manutenzione strumentale** sono riportate le attività di manutenzione periodica e straordinaria inerenti: i sistemi d'analisi, la cabina analisi e il sistema informatico. Per attività di manutenzione s'intendendo tutte quelle procedure necessarie in seguito a stati di errore riconosciuti dalla strumentazione stessa oppure evidenziati da malfunzionamenti dello SME. Tali attività sono da effettuare, oltre che secondo le tempistiche consigliate, ogni qualvolta uno strumento venga inviato alla casa produttrice in seguito ad un guasto. Le operazioni di manutenzione sono riportate nella **Procedura SGA PO 02/06 Calibrazione e manutenzione strumentale**.

## 7.4 Documentazione

Le operazioni di manutenzione effettuate vengono registrate in apposito modulo RM di cui si riporta un fac-simile nella **Procedura SGA PO 02/06 R Registro manutenzioni**.

L'insieme dei moduli RM opportunamente compilati vengono conservati nella **Procedura SGA PO 02/06 R Registro manutenzioni**.

Tale documento risulta conforme allo "Schema esemplificativo della tabella di riepilogo degli interventi di manutenzione periodica e straordinaria degli strumenti di misura p.to 3.2" previsto in Appendice 3 dell'Allegato VI alla Parte Quinta del D.lgs.152/06 e s.m.i. "Testo Unico Ambientale".

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 91 di 120</b>

## 8 Verifiche sul sistema

L'All. VI alla Parte Quinta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e la Norma UNI EN 14181:2015 prevedono che sui Sistemi di Monitoraggio delle Emissioni SME siano effettuate le seguenti verifiche in campo:

L'All. VI alla parte Quinta del D.Lgs. 152/06 prevede in particolare:

- verifica della **linearità** della risposta strumentale;
- determinazione dell'**Indice di Accuratezza Relativo (Iar)**;
- **tarature** della strumentazione SME.

La Norma UNI EN 14181 prevede in particolare:

- verifica del raggiungimento della **Quality Assurance Level 2 (QAL2)**;
- **prova di Sorveglianza Annuale (AST)**;
- verifica del raggiungimento della **Quality Assurance Level 3 (QAL3)**.

### NOTA BENE


In ragione delle caratteristiche del processo che genera le emissioni al camino E1, prima di procedere con le attività di verifica sul sistema e successivamente in ragione degli esiti che le stesse determinano, è opportuno che venga effettuato un incontro tecnico tra il Responsabile SME (RS), il Responsabile d'Area COK, il Responsabile Tecnico (RT) ed il Responsabile delle Calibrazioni e Manutenzioni Strumentali (RCMS). L'incontro preliminare avrà lo scopo di determinare le condizioni di esercizio dell'impianto e la sua rappresentatività, nonché verificare lo stato di funzionamento dello strumento. L'incontro effettuato a valle delle attività di verifica avrà lo scopo di valutarne gli esiti.

### 8.1 Verifiche periodiche della linearità

Questa verifica è da effettuarsi su tutti gli analizzatori presenti in ciascuno SME.

Come da All. VI alla Parte Quinta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., questo tipo di attività consiste nel “controllo periodico della risposta su tutto il campo di misura dei singoli analizzatori, da effettuarsi con periodicità almeno annuale”. Nella pratica, si tratta di effettuare delle prove di linearità sugli analizzatori. Queste consistono nell'alimentare gli analizzatori con gas a diversi valori di concentrazione, comunque noti, in maniera tale da coprire tutto il campo di misura degli analizzatori stessi. Si utilizza una sola bombola di gas a una concentrazione superiore al fondo scala dello strumento e, mediante un sistema di diluizione, si riproducono diversi livelli di concentrazione. L'elaborazione statistica dei risultati porta a definire la condizione di linearità o non linearità della risposta dell'analizzatore.

In conformità con la Norma UNI EN 14181:2015, la verifica della linearità degli analizzatori deve essere eseguita riproducendo, tramite diluitori e bombole di gas di riferimento a titolo certificato, 5 livelli di concentrazione (tipicamente 0,20, 40, 60 e 80% del valore di fondo scala impostato per lo strumento). Per ogni livello di concentrazione si devono eseguire una serie di ripetizioni (il cui numero dipende dalle tempistiche di acquisizione e dalle modalità di registrazione dell'analizzatore).

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 92 di 120</b>

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

## 8.2 Determinazione dello Iar

Questa verifica è da effettuarsi su tutti gli analizzatori presenti in ciascuno SME.

Conformemente a quanto previsto dall'All. VI alla Parte Quinta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., tale verifica è effettuata per confronto tra i dati prodotti dallo SME e quelli ottenuti con un sistema parallelo di misura (discontinuo o no) da considerarsi come riferimento.

Per ogni parametro viene eseguita una serie di N (tipicamente 3) campionamenti utilizzando metodiche ufficiali. I campionamenti devono essere eseguiti in corrispondenza delle prese predisposte per l'attività di verifica in campo.

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

Detti:

- $X_i^{rif}$  l'i-esimo valore determinato con il metodo di riferimento;
- $X_i^{SME}$  l'i-esimo valore misurato e registrato dallo SME

è definito  $X_i$  il valore assoluto della differenza dei valori di concentrazione rilevati dai due sistemi:

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

Detta poi M la media aritmetica degli N valori  $X_i$ :

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


se ne calcola la deviazione standard S:

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

e quindi l'intervallo di confidenza  $I_c$ :

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

nella quale  $t_n$  è il valore del t di Student calcolato per un livello di fiducia del 95% e per n gradi di libertà pari a N-1. I valori di  $t_n$  sono riportati in **Tabella 8.1** in funzione del numero N delle misure effettuate.

<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 93 di 120</b>

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

Tabella 8.1

Si calcola quindi la media dei valori delle concentrazioni rilevate dal sistema di riferimento  $M_r$ :


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

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

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

Il sistema si ritiene verificato ed efficiente se l'Indice di accuratezza relativo (Iar) è superiore all'80%.

Ove nel corso delle prove in campo il sistema di riferimento rilevi valori inferiori al limite di rilevabilità strumentale, il calcolo dell'Iar perde di significato e sarà indicato con la dicitura N.D. (Non Determinabile). Nei casi di Iar N.D. o inferiore ad 80% devono essere effettuate considerazioni supplementari finalizzate alla valutazione delle criticità specifiche. In particolare, per valori emissivi prossimi al limite di rilevabilità strumentale, o comunque molto bassi, è opportuno fare riferimento a quanto definito nella “Guida tecnica per i gestori dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni in atmosfera (SME)”- 87/2013 (cfr. § 14.6.6.3). La formula introdotta dal DM 21/12/1995 e ripresa nell'All. VI alla parte Quinta del D.Lgs. 152/06, parte dall'assunzione che il sistema da verificare supera il test ove gli scarti riscontrati tra i due sistemi siano approssimativamente inferiori al 20% rispetto al valore misurato dal sistema di riferimento ( $Iar > 80\%$ ). Tale assunzione era sicuramente valida nel 1995 quando i limiti autorizzati e i valori emissivi medi erano significativamente più elevati di quelli riscontrati oggi, tanto da poter trascurare le incertezze delle tecniche utilizzate come metodo di riferimento. Ad oggi a seguito della drastica riduzione dei valori limite in emissione il valore dell'incertezza delle misure nel computo della determinazione dell'Indice di Accuratezza Relativo non può più essere trascurata.

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 94 di 120</b>


Fatte queste dovute premesse ISPRA sostiene che “qualora la verifica dello Iar sia svolta con concentrazioni inferiori a 10 mg/Nm<sup>3</sup> l’esito del test potrebbe non risultare esaustivo ai fini della verifica del Sistema stesso. Un esito negativo del test (Iar < 80%) potrebbe pertanto non indicare un malfunzionamento del sistema da verificare ma essere esclusivamente attribuito all’incertezza dei metodi di misura.

In conclusione, vista l’inadeguatezza dell’IAR come indicatore statistico esaustivo alla verifica degli SME, ove si verificchino le condizioni sopra riportate, è considerato sufficiente ai fini della verifica SME il buon esito del test di linearità strumentale eseguito ai sensi dell’ Appendice B della UNI EN 14181: 2015.

## 8.3 Taratura della strumentazione

Come riporta l’All. VI alla parte quinta del D.lgs. 152/06, nel caso di analizzatori in situ per la misura di gas o polveri che forniscono una misura indiretta del valore della concentrazione, è necessario procedere alla verifica di taratura dello strumento, con la determinazione della curva di taratura, descrivente la correlazione tra risposta strumentale ed i valori forniti da un secondo sistema manuale o automatico che rileva la grandezza in esame.

In particolare, l’allegato prevede che per tarare lo strumento sia necessario eseguire un certo numero di misure nel campo di misura dell’analizzatore (minimo tre misure per tre punti distribuiti uniformemente nel campo di misura) sia con lo strumento facente parte dello SME sia mediante metodo di campionamento manuale. I dati provenienti da AMS e sistema di riferimento devono essere successivamente interpolati per dare la già citata curva di taratura attraverso il metodo dei minimi quadrati o con altri criteri statistici. L’interpolazione può essere di primo grado (lineare) o di secondo grado (parabolica) in funzione del numero delle misure effettuate a diversa concentrazione, del tipo di inquinante misurato e del tipo di processo. Deve essere scelta la curva avente il coefficiente di correlazione più prossimo all’unità. A corredo della retta (o più in generale, curva) di taratura, sono poi fornite le bande di confidenza (che rappresentano l’intervallo nel quale cade il 95% delle misure effettuate) e le bande di tolleranza (o di previsione) (che permettono di stabilire l’incertezza legata al valore di concentrazione desunto utilizzando l’equazione di regressione per le nuove misure effettuate con lo strumento).

<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 95 di 120</b>

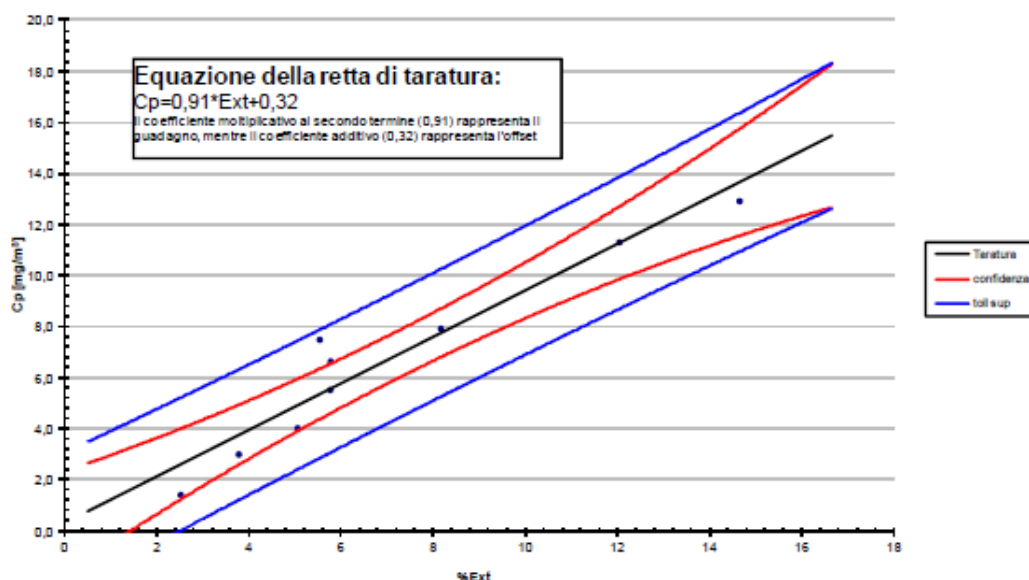


Figura 8.1 Esempio di retta di taratura

## 8.4 Procedura QAL2

Secondo quanto riportato dalla Norma UNI EN 14181:2015, la procedura di QAL2 è una procedura necessaria per:


- verificare la corretta installazione della strumentazione a misura diretta ed indiretta;
- l'accertamento dell'accuratezza, tramite la determinazione della funzione di taratura dello strumento SME in funzione di un metodo di riferimento SRM ed il calcolo della sua variabilità con l'incertezza fissata e richiesta dalla legislazione.

La verifica di raggiungimento di QAL 2, secondo UNI EN 14181:2015 prevede l'esecuzione di specifici step:

- test funzionale;
- misure in parallelo con un Metodo Standard di Riferimento (SRM);
- definizione della funzione di taratura e sua gamma di validità;
- determinazione della variabilità dello SME;
- redazione del rapporto QAL2.

### Installazione dello SME / test funzionale

Secondo quanto riportato nell'Allegato A della UNI EN 14181:2015, prima dell'esecuzione delle prove finalizzate alla verifica del raggiungimento del QAL2, è necessario eseguire una serie di verifiche ed ispezioni sul sistema e sulla relativa documentazione.

<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 96 di 120</b>

Si riporta in **Tabella 8.2** un quadro sintetico delle attività da espletare al fine di eseguire il test funzionale, in corrispondenza dei due tipi di intervento.

ATTIVITA'	SISTEMI ESTRATTIVI	SISTEMI NON ESTRATTIVI
Allineamento e pulizia ottica	-	X
Linea di campionamento	X	-
Documentazione e registrazioni	X	X
Attitudine al servizio	X	X
Tenuta pneumatica	X	-
Test di linearità	X	X
Controllo di zero e span	X	X
Interferenza	X	X
Tempo di risposta	X	X
Reportistica	X	X

Tabella 8.2 Step del test funzionale

**Allineamento e pulizia ottica:** per i sistemi in situ, la ditta di manutenzione deve eseguire un esame visivo prima dell'esecuzione della procedura QAL2 su:

- verifica interna degli analizzatori;
- pulizia dei componenti ottici;
- ostruzioni del percorso ottico.


Concluso l'assemblaggio dello strumento e l'installazione nella posizione di misura deve essere inoltre controllato:

- l'allineamento del sistema di misurazione;
- controllo della contaminazione (controllo interno delle superfici ottiche).

**Linea di campionamento:** per i sistemi estrattivi, si deve eseguire un esame visivo del sistema di campionamento, ed il laboratorio incaricato deve prendere nota di:

- sonda di campionamento;



 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 97 di 120</b>

- sistemi di condizionamento del gas;
- pompe;
- tutti i collegamenti;
- linee di campionamento;
- alimentazione;
- filtri.

Il sistema di campionamento deve essere in condizioni accettabili e privo di guasti visibili: questi potrebbero ridurre la qualità dei dati.

**Documentazione e registrazioni:** il gestore, a sua cura, deve mantenere a disposizione la seguente documentazione aggiornata e facilmente accessibile:

- pianta del sistema pneumatico dell'AMS;
- manuali d'uso dell'AMS;
- registri riportanti malfunzionamenti e le relative manutenzioni effettuate;
- report dei servizi effettuati;
- procedure di taratura, manutenzione ed esercizio dell'AMS;
- schede di manutenzione;
- revisioni periodiche delle planimetrie e delle registrazioni;
- registrazioni della formazione;
- i piani e le registrazioni degli audit.


**Attitudine al servizio:** il gestore, a sua cura, deve attuare quanto necessario per consentire una manutenzione e gestione efficiente dell'AMS, deve in particolare:

- mantenere un ambiente di lavoro sicuro e pulito con spazio sufficiente;
- garantire un accesso al sistema di misura facile e in condizioni di sicurezza;
- garantire scorte adeguate di materiali di riferimento, attrezzature e parti di ricambio.

**Tenuta pneumatica dei sistemi estrattivi:** è una attività di responsabilità del laboratorio incaricato e prevede un test delle perdite su tutta la linea di prelievo. Il test si può effettuare tramite la chiusura della sonda e creando, mediante una pompa a vuoto, una depressione. Le perdite sono riscontrabili attendendo un tempo sufficientemente elevato.

**Test di linearità:** Già brevemente descritto, questa tale test permette di verificare la linearità della risposta dell'analizzatore utilizzando 5 materiali di riferimento secondo quanto previsto dall'All. VI alla parte Quinta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. secondo quanto disposto dall'All A punto 8. Vengono riprodotti tramite diluitore e bombole a gas di riferimento certificate 5 livelli di concentrazioni:

- il materiale di riferimento con la concentrazione dello zero;
- la concentrazione del materiale di riferimento circa il 20% di 2 volte il limite semiorario/orario;
- la concentrazione del materiale di riferimento circa il 40% di 2 volte il limite semiorario/orario;

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 98 di 120</b>

- la concentrazione del materiale di riferimento circa il 60% di 2 volte il limite semiorario/orario;
- la concentrazione del materiale di riferimento circa il 80% di 2 volte il limite semiorario/orario.

Dopo ogni variazione di concentrazione, la prima lettura dello strumento deve essere registrata dopo un periodo di tempo pari ad almeno tre volte il tempo di risposta dell'AMS e devono essere eseguite almeno tre letture. Sulla base dei dati rilevati viene determinata una retta di taratura teorica e viene valutata la deviazione dei valori letti dallo strumento dalla retta. (calcolo dei residui). La risposta strumentale viene considerata lineare nel caso in cui le deviazioni non superino il 5% del valore di fondo scala impostato.

#### **Valutazione della linearità-regressione lineare**

Si determina una regressione lineare per mezzo della relazione  $Y_i = a + B(X_i - X_z)$ , dove il coefficiente a è dato da:

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

dove:

- a è il valore medio dei valori Y, ovvero la media delle letture dello strumento dell'AMS;
- $Y_i$  è la lettura del singolo strumento dell'AMS;
- n è il numero di punti di misurazione.

dove il coefficiente B è dato dalla:

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

dove:

- $X_z$  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;

Si ottiene infine l'equazione  $Y_i = A + BX_i$  calcolando A secondo l'equazione  $A = a - BX_z$


#### **Valutazione della linearità- calcolo dei residui**

I residui della concentrazione media a ogni livello di concentrazione rispetto alla linea di regressione, sono calcolati secondo la seguente equazione:

$$Y_c^* = \frac{1}{m_c} \sum_{i=1}^{m_c} Y_{i,c}$$

dove:

- $Y_c^*$  è il valore Y medio (lettura dell'AMS) al livello di concentrazione c;
- $Y_{i,c}$  è il valore Y singolo (lettura dell'AMS) al livello di concentrazione c;

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 99 di 120</b>

- $m$  è il numero di ripetizioni all'unico e stesso livello di concentrazione  $c$ .

Il residuo  $d_c$  di ogni media si calcola secondo la:

$$d_c = Y_c^* - (A + Bc)$$

Si calcola allora:

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

dove  $C_u$  è il valore del fondo scala impostato.

La linearità è valutata positiva se  $d_{c,rel} < 5\%$ .

**Controllo di zero e di span:** prima dell'inizio delle prove in parallelo con RSM, la ditta di manutenzione deve procedere alla verifica delle letture dell'AMS al punto di zero e di span utilizzando materiali di riferimento.

**Tempo di risposta:** per la corretta esecuzione della QAL2 il laboratorio esegue la verifica del tempo di risposta degli analizzatori estrattivi che comporta:

- iniezione diretta del gas campione a valle della sonda di campionamento;
- misurazione del tempo di risposta del sistema di misura.

Se il tempo di risposta non eccede quello previsto dalla certificazione di QAL1 il test è positivo.

**Rapporto o report:** la prova funzinale deve essere documentata e oggetto di apposito rapporto.


### **Misure in parallelo con il metodo standard di riferimento**

Preliminarmente il laboratorio dovrà installare correttamente i propri sistemi SMR, verificarli mediante apposite calibrazione attraverso l'utilizzo di bombole certificate SIT e rilasciando appositi verbali delle attività svolte nell'ambito della verifica di efficienza dei propri sistemi.

La strumentazione da utilizzare (SMR) dovrà avere stesso principio di misura e uguale precisione della strumentazione installate negli SME. Le misurazioni condotte con il SMR dovranno essere eseguite secondo riferimenti conosciuti.


Successivamente, per la corretta definizione delle rette di taratura dello SME, il laboratorio conformemente al p.to 6.3 della Norma UNI 14181:2015 dovrà eseguire delle prove in parallelo con SRM (temporaneamente installato sul sito con scopo di verifica). I coppie di dati ottenuti in campo tramite le misure in parallelo tra AMS ed SRM sono utilizzate per la definizione delle rette di taratura. La Norma al p.to 6.3 riporta la sequenza e le modalità da seguire per ottenere risultati utili alla determinazione della funzione di taratura:

- il laboratorio dovrà eseguire almeno 15 misure parallele tra lo SME e il SRM lungo un periodo di normale attività dell'impianto. Le 15 prove valide da eseguire per ciascun parametro dovranno avere una durata di almeno 30 minuti. L'intervallo di tempo tra l'inizio di una misurazione e la successiva dovrà essere di almeno un'ora;

<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 100 di 120</b>

- le misure dovranno essere eseguite e distribuite su almeno 3 giorni (non necessariamente consecutivi) in modo quanto più uniforme (sessioni di 8/10 ore al giorno con campionamenti distribuiti omogeneamente nell’arco della sessione) nell’arco di 4 settimane. La distribuzione uniforme delle 15 misure in 3 giorni sarà essenziale per minimizzare gli effetti di autocorrelazione tra le varie misure dello SME e del SRM. Se ciò non viene eseguito, la funzione di calibrazione non potrebbe essere considerata valida;
- il range di concentrazione delle misure effettuate con l’SRM deve ricoprire le normali condizioni di funzionamento dell’impianto cercando di simulare almeno 3 condizioni di marcia-variabilità del processo.

È importante inoltre ricordare come, al fine di ottenere una retta di taratura valida e che copra un ampio range di misura, la QAL2 preveda che le misurazioni per l’ottenimento della funzione di taratura debbano essere eseguite tutte le condizioni operative dell’impianto e come quindi il gestore debba, per quanto possibile e qualora fosse possibile variare gli assetti di marcia dell’impianto, variare la conduzione dell’impianto nel range operativo dello stesso. La UNI EN 14181:2015, prevede che nel caso nel corso dell’attività dell’impianto, lo stesso venga esercito su più assetti (materie prime, combustibili, ecc), diversi tra di loro, tanto da influire sulla distribuzione e sulle quantità di inquinanti emessi, è necessario definire una retta di taratura per ognuno degli assetti previsti.

<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 101 di 120</b>

## Definizione della funzione di taratura e sua gamma di validità

Come previsto al p.to 6.5 della UNI EN 14181:2015, il laboratorio dovrà determinare le rette di taratura per i vari parametri misurati dallo SME secondo la procedura illustrata all'interno della norma stessa e riportata in **Figura 8.2** qui di seguito.

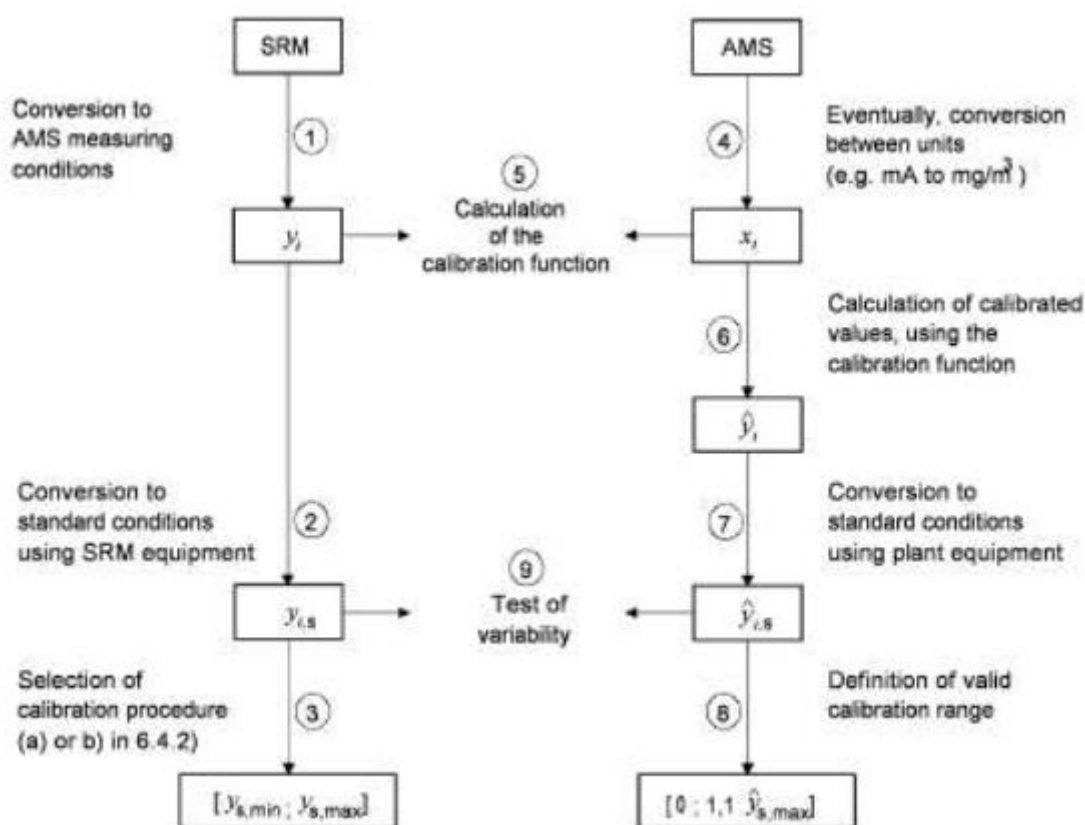



Figura 8.2 Step procedura di calcolo funzione di taratura e del test di variabilità

Si assume che la funzione di taratura sia lineare e che sia costante la sua deviazione standard. La funzione di taratura sarà del tipo sotto riportato:

$$Y_i = a + bx_i + \varepsilon_i$$

dove:

- $X_i$  è l'iesima misura dello SME  $1 \leq i \leq N$  con  $N \geq 15$ ;
- $y_i$  è l'iesima misura dell'SRM  $1 \leq i \leq N$  con  $N \geq 15$ ;
- $\varepsilon_i$  è la deviazione tra  $y_i$  ed il valore aspettato;
- $a$  è l'intercetta della funzione di taratura;
- $b$  è la pendenza della funzione di taratura.

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 102 di 120</b>

In primo luogo devono essere calcolate le seguenti quantità:

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

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

Successivamente deve essere determinata la differenza ( $y_{s,max}-y_{s,min}$ ) tra i valori massimi e minimi misurati dal sistema di riferimento (SRM) alle condizioni standard. A questo punto la metodologia di calcolo per la determinazione della funzione di taratura, varia in dipendenza del fatto che la differenza suddetta sia inferiore o superiore a P\*ELV.

- a) se  $(y_{s,max}-y_{s,min}) \geq P*ELV$  l'intercetta e la pendenza della funzione di taratura saranno così misurate:

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

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

Nota - Qualora il range di concentrazioni sia leggermente maggiore a P\*ELV e la procedura di calcolo a) fornisca una funzione di taratura inadeguata (ad esempio con pendenza negativa) può essere ugualmente utilizzata la procedura b).

- b) se  $(y_{s,max}-y_{s,min}) < P*ELV$  e  $y_{s,min} \geq 15\% \text{ di ELV}$ :

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

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

dove Z rappresenta la differenza tra la lettura di zero del sistema automatico di misura (AMS) e zero.

- c) se  $(y_{s,max}-y_{s,min}) < P*ELV$  e  $y_{s,min} < 15\% \text{ di ELV}$  la retta di taratura deve essere elaborata secondo i criteri del punto a) ed integrata da due punti (uno allo “zero” ed uno prossimo ad ELV) ottenuti mediante utilizzo di opportuni standard gassosi a concentrazione nota e certificata.


Nota - Nel caso venga utilizzata la procedura b) è essenziale che prima di eseguire le misure parallele, sia provato che l'AMS a concentrazione 0 fornisca una lettura che sia pari o inferiore al limite di rilevabilità strumentale.

La funzione di taratura data dall'equazione seguente:

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

dove:

- $\hat{Y}_i$  è il valore tarato del sistema automatico di misura (AMS);

<b>Acciaieria Arvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 103 di 120</b>

- $x_i$  è il valore misurato del sistema automatico di misura (AMS).

Il valore misurato  $x_i$  dovrà essere convertito in valore tarato  $\hat{Y}_i$  per mezzo della funzione di taratura mostrata sopra.

Nota - in accordo con la Direttiva Europea 2010/75/UE, al valore tarato deve essere sottratta l'incertezza richiesta prima che vengano effettuati confronti con il limite di emissione; il valore tarato del sistema automatico di misura fornito dalla funzione di taratura è senza sottrazione dell'incertezza richiesta.

La funzione di taratura è valida quando l'impianto viene fatto lavorare all'interno del range di taratura valido. Questo range di taratura valido è definito come il range di taratura compreso tra zero e il massimo tra:

- $\widehat{Y_{s\ max}}$  più un'estensione del 10%;
- 20% di ELV.

Solamente i valori che rientrano all'interno del range di validità della retta di taratura, sono valori misurati validi.

## Statistiche di QAL2

**Il gestore settimanalmente ha l'obbligo di verificare il rispetto del range di taratura determinato in fase di QAL2. Qualora si verificasse almeno una delle condizioni di seguito riportate:**

- **più del 5% delle misure SME semiorarie/orarie (tarate e normalizzate) su base settimanale, sono fuori dal range di taratura valido per più di 5 settimane nel periodo tra due AST consecutive;**
- **più del 40% delle misure SME semiorarie/orarie (tarate e normalizzate), su base settimanale, sono fuori dal range di taratura valido per una a più settimane.**

**Il gestore ha l'obbligo di ripetere la QAL2 cercando di coprire tutti i range operativi dell'impianto.**


**Qualora una delle precedenti condizioni si verificasse a causa di un guasto all'impianto la QAL 2 non va ripetuta.**

## Test di variabilità

Per ogni serie di misure in parallelo (minimo 15 coppie), data la funzione di taratura, dovranno essere calcolate le seguenti grandezze dove  $y_{i,s}$  sono i valori misurati dall'SRM in condizioni normalizzate e  $\hat{y}_{i,s}$  sono i valori calibrati misurati dallo SME (in condizioni normalizzate):

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

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

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 104 di 120</b>

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

La variabilità dei valori misurati dallo SME è accettata se soddisfa la seguente disequazione:

$$S_D \leq \sigma_0 K_v$$

dove  $\sigma_0$  rappresenta la massima incertezza richiesta espressa in termini di deviazione standard.

Nota - In alcune Direttive Europee l'incertezza dell'AMS è espressa come metà della lunghezza dell'intervallo di confidenza al 95%, come percentuale del valore limite di emissione.

Il D.Lgs. n. 46/14 con cui viene recepita la Direttiva 2010/75/UE stabilisce il massimo valore dell'intervallo di confidenza al 95% dell'AMS come percentuale P del limite di emissione ELV. Per esprimere tale incertezza in termini di deviazione standard si utilizza l'espressione:

$$\sigma_0 = \frac{P * ELV}{1,96}$$


dove 1,96 rappresenta il fattore di copertura nel caso l'incertezza sia espressa con un livello di confidenza del 95%.

I valori di  $K_v$  sono in funzione del numero di prove eseguite. In **Tabella 8.3** sono riportati alcuni esempi ai valori assumibili da  $K_v$ .

NUMERO DI MISURAZIONI PARALLELE	$K_v$
15	0,9761
16	0,9777
17	0,9791
18	0,9803
19	0,9814
20	0,9824
25	0,9861
30	0,9885

Tabella 8.3



 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 105 di 120</b>

I valori determinati dall'AMS e passati per la retta di taratura, possono essere utilizzati per dimostrare la conformità al limite di emissione solo se la retta di taratura ha superato il test di variabilità.

### **Redazione del rapporto QAL2**

Il laboratorio dovrà redigere un rapporto ufficiale i cui contenuti minimi sono di seguito riportati:

- una descrizione della/e ubicazione/i dell'impianto e del suo campionamento;
- una descrizione della condizione operativa dell'impianto e il/i carburante/i utilizzato/i nell'impianto durante le prove;
- i nomi del laboratorio di prova e del personale che esegue le prove;
- i dettagli di accreditamento della EN ISO/IEC 17025 del laboratorio di prova;
- una descrizione dello SME utilizzato, compresi il suo principio, il tipo, l'intervallo operativo e la sua ubicazione;
- una descrizione dell'SRM utilizzato: il suo principio, tipo, intervallo operativo, la ripetibilità e/o l'incertezza di misura e il numero di riferimento EN o ISO, dove appropriato;
- la data e l'ora delle misurazioni parallele;
- i dati dettagliati di tutti i valori misurati ottenuti dallo SME e dall'SRM, di cui è calcolata la media sui periodi pertinenti;
- la funzione di taratura e l'intervallo di taratura valido, compresi tutti i dati utilizzati per il calcolo della funzione di taratura e l'esecuzione della prova di variabilità;
- il tracciamento su x-y delle misurazioni parallele, compreso l'intervallo di taratura valido;
- qualsiasi deviazione dai procedimenti descritti nella presente norma europea e la sua possibile influenza sui risultati ottenuti presentati; i risultati dell'ultima prova funzionale (vedere appendice A della norma di riferimento).

## **8.5 Procedura AST**


Come definito all'interno della Norma EN UNI 14181:2015, la procedura AST è un test di sorveglianza annuale, ed ha lo scopo di confermare la QAL2 attraverso:

- accertamento della conformità dell'incertezza dei valori misurati dallo SME secondo il criterio utilizzato in QAL2;
- dimostrazione che la curva di taratura ottenuta in fase di QAL2 sia ancora valida.

La prima parte della procedura è costituita da un test di funzionalità, come precedentemente visto per la procedura QAL2. La seconda parte è costituita da una verifica della funzione di calibrazione e della precisione dello SME che deve essere entro i limiti richiesti.

Analogamente a quanto detto per le prove QAL2 al fine di minimizzare gli effetti dovuti a derive strumentali ed eventuale usura di materiali di consumo, al momento dell'esecuzione delle prove AST, lo SME sarà appena stato tarato e mantenuto.

Come per QAL2 la procedura AST prevede i seguenti punti:

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 106 di 120</b>

- installazione dello SME/test funzionale;
- verifica dello SME per mezzo di misure in parallelo con SRM;
- determinazione della variabilità dello SME;
- redazione del rapporto AST.

#### **Installazione dello SME / test funzionale**

Come indicato nell'Appendice A della UNI EN 14181, prima di eseguire le prove AST il laboratorio dovrà provvedere ad eseguire e verbalizzare una serie di verifiche ed ispezioni sul sistema e sulla relativa documentazione al fine di dimostrare la corretta messa in servizio dello SME.


Si riporta in **Tabella 8.4** qui di seguito un quadro sintetico delle attività che devono essere espletate al fine di eseguire il test funzionale per AST. Esse sono le stesse riportate precedentemente alla procedura QAL2.

ATTIVITA'	SISTEMI ESTRATTIVI	SISTEMI NON ESTRATTIVI
Allineamento e pulizia ottica	-	X
Linea di campionamento	X	-
Documentazione e registrazioni	X	X
Attitudine al servizio	X	X
Tenuta pneumatica	X	-
Test di linearità	X	X
Controllo di zero e span	X	X
Interferenza	X	X
Tempo di risposta	X	X
Reportistica	X	X

Tabella 8.4 Step del test funzionale

#### **Misure in parallelo con il metodo standard di riferimento**

Il laboratorio dovrà preventivamente installare correttamente i propri sistemi SMR, secondo quanto riportato per la procedura QAL2.

<b>Acciaieria Arvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 107 di 120</b>

Successivamente, ai fini della verifica della validità nel tempo delle funzioni di taratura e della loro variabilità, il laboratorio dovrà eseguire delle prove in parallelo con SRM.

Per le modalità operative vale quanto detto per QAL2 con l'eccezione del numero di misure valide. Il laboratorio dovrà garantire almeno 5 misure valide per ogni assetto dell'impianto, verificando che quest'ultime rientrino all'interno dell'intervallo di taratura.

Le suddette saranno determinate (qualora l'impianto marci su differenti assetti) operando con l'impianto su tre precise condizioni di carico:

- minimo tecnico;
- metà carico;
- massimo carico.

### **Determinazione della variabilità dello SME**

Come previsto al p.to 8.3 della Norma UNI EN 14181, il Laboratorio dovrà determinare i dati per eseguire la prova di variabilità e per sottoporre a prova la funzione di tarature; la procedura illustrata nel p.to 8.3 della UNI EN 14181 è riportata in **Figura 8.3** sottostante.

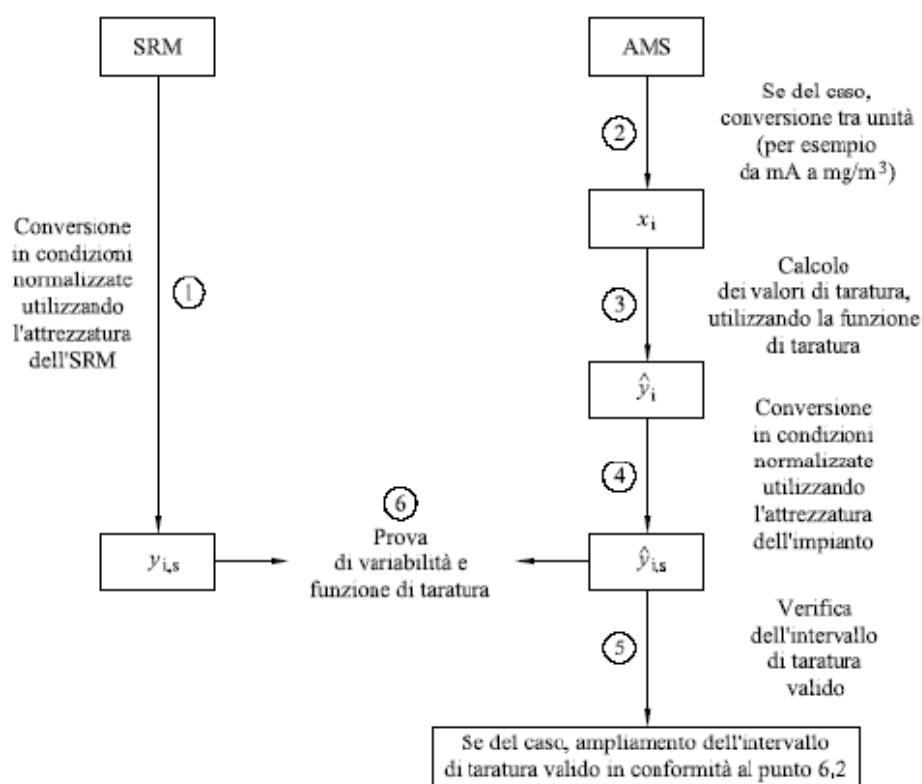



Figura 8.3 Step procedura AST

<b>Acciaieria Arvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 108 di 120</b>

I valori misurati dallo SME (calibrati) dovranno essere calcolati, dal laboratorio, a partire dai segnali acquisiti  $x_i$  usando la funzione di taratura precedentemente determinata per il calcolo degli  $\hat{y}_i$  ed utilizzando i parametri di emissione dello SME per convertire gli  $\hat{y}_i$  in  $\hat{y}_{i,s}$  (condizioni normalizzate). Il laboratorio dovrà verificare che i valori siano interni al range di calibrazione, comprensivo di un'estensione aggiuntiva massima pari al 50% dell'ELV dato dalle autorità competenti.

I risultati delle misure in parallelo ricavati durante l'AST non possono essere utilizzati assieme alle misure della più recente delle calibrazioni per determinare una nuova funzione di taratura (QAL2), ma possono essere usate per estendere il range di calibrazione.

Il laboratorio dovrà procedere alla prova di variabilità ai sensi dei p.ti 8.4 e 8.5 della Norma UNI 14181:2015.

Per prima cosa dovrà essere identificata l'incertezza  $\sigma_0$  richiesta dalla legislazione usando la stessa procedura utilizzata per la procedura QAL2. Per ogni serie di misure in parallelo (minimo 6 coppie), data la funzione di taratura, devono essere calcolate le seguenti grandezze dove  $y_{i,S}$  sono i valori misurati dall'SRM in condizioni standard e  $\hat{y}_{i,S}$  sono i valori calibrati misurati dallo SME (in condizioni standard):

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

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

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


La variabilità dei valori misurati dallo SME è accettata se soddisfa la seguente disequazione:

$$S_D \leq 1,5 \sigma_0 K_v$$

I valori di  $k_v$  per un diverso numero di misure sono riportati in **Tabella 8.5**:

NUMERO DI MISURAZIONI PARALLELE	$K_v(N)$	$T_{0,95}(N-1)$
5	0,9161	2,132
6	0.9329	2,015
7	0.9441	1,943
8	0.9521	1,895

Tabella 8.5

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 109 di 120</b>

La taratura dello SME è accettata se:

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


Se una delle due prove di cui sopra non riesce, devono esserne identificate e rettificate le cause. Successivamente devono essere eseguite nuove misurazioni parallele secondo QAL2, registrate e attivate entro sei mesi. Se necessario, deve essere contattato il fornitore, per la manutenzione dello SME prima della taratura successiva.

### **Redazione del rapporto AST**

Il laboratorio dovrà redigere un rapporto ufficiale i cui contenuti minimi sono di seguito riportati:

- una descrizione dell'ubicazione dell'impianto e del campionamento.
- una descrizione dello SME utilizzato, compresi i misurandi coperti, il relativo principio, il tipo, l'intervallo operativo e la sua ubicazione;
- una descrizione dell'SRM utilizzato, il suo principio, tipo, intervallo operativo, la ripetibilità e/o l'incertezza di misura e il numero di riferimento EN o ISO, dove appropriato;
- la data e l'ora delle misurazioni parallele;
- i dati dettagliati di tutti i valori misurati ottenuti dallo SME e dall'SRM, di cui è calcolata la media sui periodi pertinenti;
- i risultati della prova per la validità della precisione e della taratura;
- qualsiasi deviazione dai procedimenti descritti nella presente norma europea e la sua possibile influenza sul/i risultato/i ottenuto/i;
- i risultati della prova funzionale dell'AST.

Si riporta di seguito un quadro riassuntivo della configurazione dei sistemi e delle verifiche da portare a termine relativamente ai camini E1, E4, E5 (**Tabella 8.6**).

<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 110 di 120</b>


Parametro	Punto di emissione								
	E1			E4			E5		
	Attività			Attività			Attività		
	QAL2	IAr	LIN	QAL2	IAr	LIN	QAL2	IAr	LIN
H <sub>2</sub> O	-	-	-	-	X	-	-	-	-
O <sub>2</sub>	-	X	X	-	X	X	-	X	X
CO	X	X	X	X	X	X	X	X	X
NO	-	-	X	-	-	X	-	-	X
NO <sub>2</sub>	-	-	-	-	-	X	-	-	-
NO <sub>x</sub>	X	X	-	X	X	-	X	X	-
SO <sub>2</sub>	X	X	X	X	X	X	-	-	-
HCl	-	-	-	X	X	X	-	-	-
NH <sub>3</sub>	-	-	-	X	X	X	-	-	-
COT	-	-	-	X	X	X	-	-	-
Portata	-	X	-	-	X	-	-	X	-
Temperatura	-	X	-	-	X	-	-	X	-
Pressione	-	-	-	-	X	-	-	-	-
Polveri	X	-	-	X	-	-	X	-	-

Tabella 8.6

## 8.6 Procedura QAL3

Le procedure di assicurazione della qualità di terzo livello (QAL3) sono utilizzate per controllare la precisione e la deriva di un AMS, allo scopo di dimostrare che lo stesso è sotto controllo, in modo che continui a funzionare entro le specifiche richieste per l'incertezza. La sua frequenza è normalmente definita dal costruttore sulla base della certificazione QAL1; per i tre SME in esame la verifica QAL3 verrà effettuata con frequenza mensile. La verifica QAL3 è conseguita mediante l'esecuzione di controlli dello zero e dello span sull'AMS e la valutazione dei risultati ottenuti attraverso l'utilizzo di carte di controllo "Cusum" la quale permette il calcolo disgiunto della precisione dei punti di zero e span e della deriva dei punti di zero e span per ogni singolo parametro misurato dai tre Sistemi SME.

Si riportano in **Figura 8.4** ed **Figura 8.5** i diagrammi di flusso relativi alla progettazione ed utilizzo delle carte Cusum, per le verifiche di precisione e di deriva di zero e span.

<b>Acciaieria Arvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 111 di 120</b>

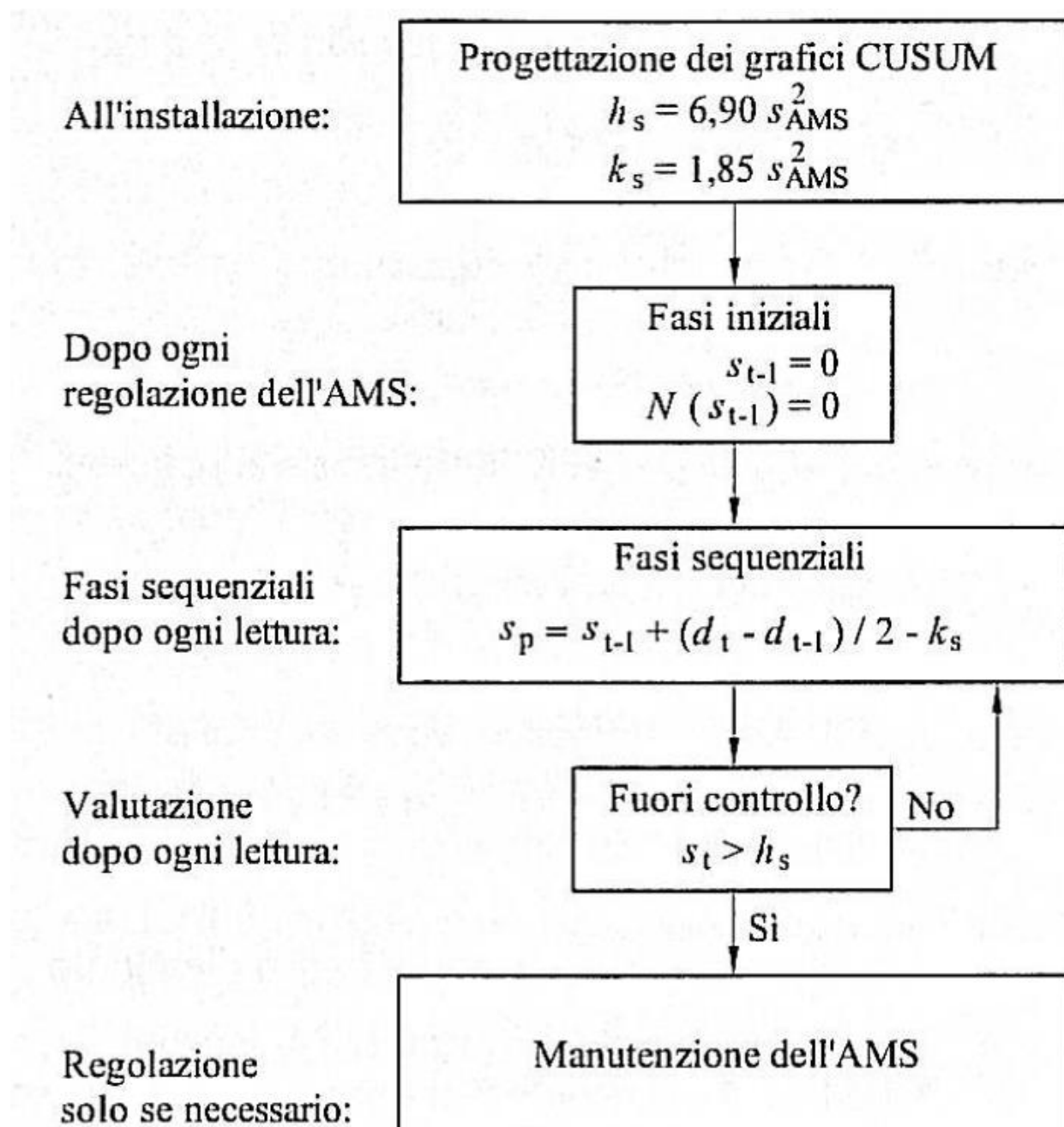



Figura 8.4 Step per la progettazione ed utilizzo della carta CUSUM per la precisione di zero e span

<b>Acciaieria Arvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 112 di 120</b>

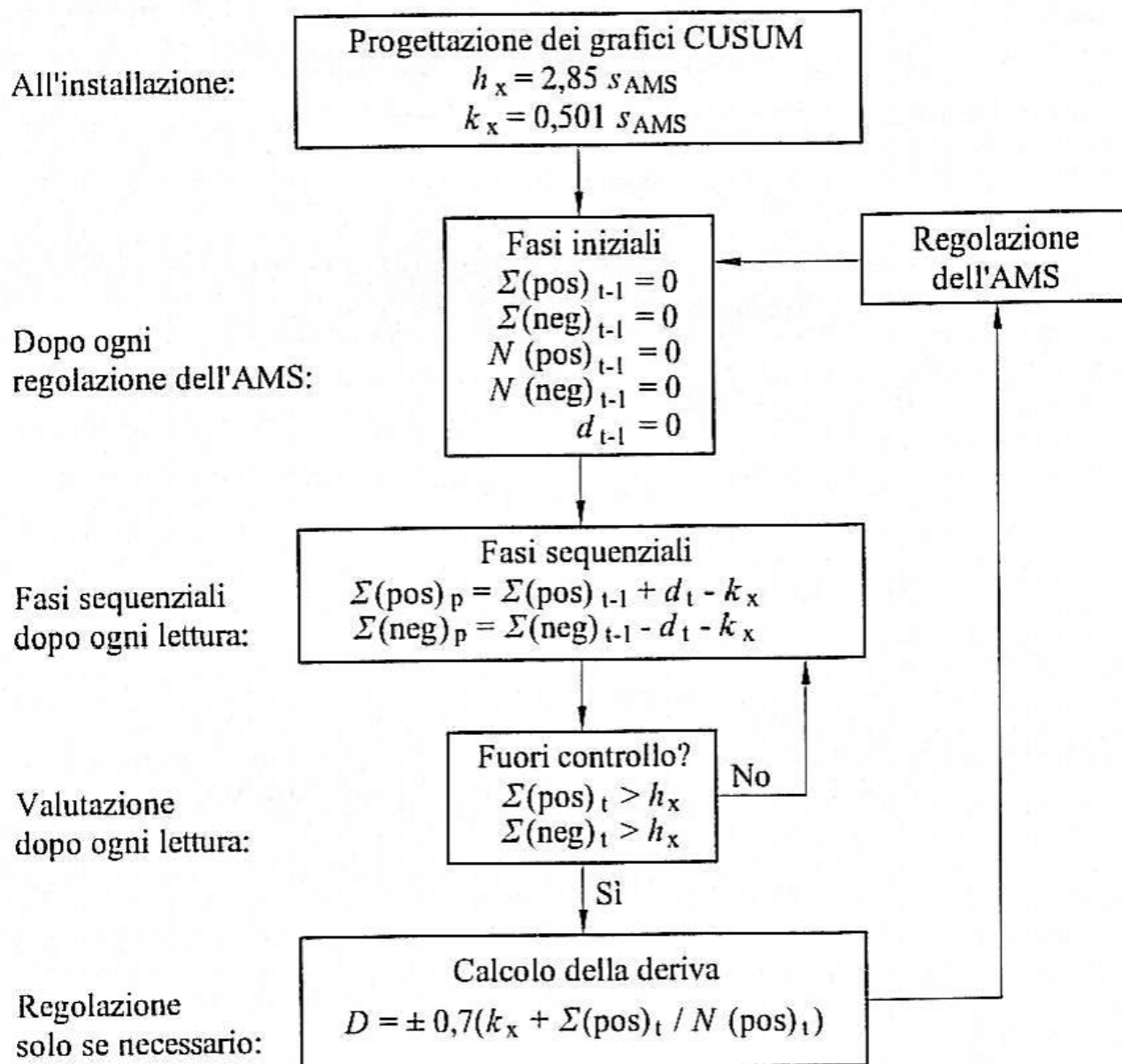



Figura 8.5 Step per la progettazione ed utilizzo della carta CUSUM per la deriva di zero e span

Primo step comune alle verifiche di deriva e precisione è la determinazione del parametro  $S_{AMS}$  o deviazione standard per le letture di zero e di span. Tale parametro, per singolo parametro è fornito con la strumentazione e su richiesta dal costruttore o fornitore del sistema di analisi.

Se ne riporta di seguito un estratto di calcolo:



<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 113 di 120</b>

#### Zero point performance specifications and resulting partial standard uncertainties

Drift	$u_{inst,0}$	3%	of smallest range
		5,20	mg/m <sup>3</sup>
Shift due to ambient temperature change	$u_{temp,0}$	5%	of smallest range
		8,66	mg/m <sup>3</sup>
Repeatability	$u_{others,0}$	2%	of smallest range
		3,46	mg/m <sup>3</sup>

$$\text{Zero point } s_{AMS} = (u_{inst,0}^2 + u_{temp,0}^2 + u_{others,0}^2)^{1/2}$$

$$\text{Zero point } s_{AMS} = 10,68 \text{ mg/m}^3$$

#### Reference point performance specifications and resulting partial standard uncertainties

Drift	$u_{inst}$	3%	of largest range
		5,20	mg/m <sup>3</sup>
Shift due to ambient temperature change	$u_{temp}$	5%	of largest range
		8,66	mg/m <sup>3</sup>
Effect of sample gas pressure	$u_{pres}$	2%	of largest range for 3 kPa change
		3,46	mg/m <sup>3</sup>
Effect of sample gas flow	$u_{flow}$	1%	of largest range
		1,73	mg/m <sup>3</sup>
Voltage effect	$u_{volt}$	2%	of largest range
		3,46	mg/m <sup>3</sup>
Repeatability	$u_{others}$	2%	of largest range
		3,46	mg/m <sup>3</sup>
Converter efficiency for NOx	$u_{ce}$	0%	of largest range
		0,00	mg/m <sup>3</sup>

$$\text{Reference point } s_{AMS} = (u_{inst}^2 + u_{temp}^2 + u_{pres}^2 + u_{volt}^2 + u_{flow}^2 + u_{others}^2 + u_{ce}^2)^{1/2}$$

$$\text{Reference point } s_{AMS} = 12,37 \text{ mg/m}^3$$

Figura 8.6

Successivamente, in fase di installazione, per la verifica di precisione è necessario determinare i valori:

- soglia del test di precisione pari a  $h_s = 6,9S_{AMS}^2$
- tolleranza del test di precisione pari a  $k_s = 1,85S_{AMS}^2$

Per la verifica di deriva, in fase di installazione, è invece necessario determinare i valori:

- soglia del test di deriva pari a  $h_x = 2,85S_{AMS}$
- tolleranza del test di deriva pari a  $k_x = 0,501S_{AMS}$

## Inizializzazione della carta di controllo


Tale operazione deve essere eseguita al primo utilizzo della carta di controllo o successivamente alle operazioni di manutenzione/calibrazione dell'analizzatore.

Per la verifica di precisione è necessario inizializzare (porre pari a "0") tali parametri:

- somma provvisoria della deviazione standard  $s_{t-1}$
- numero di letture successive fino al tempo  $t$  per le quali  $s_t$  si è mantenuto  $>0 \text{ N}(s)_t$

Per la verifica di deriva è necessario invece inizializzare:

- somma normalizzata degli scarti positivi tra le concentrazioni misurate e le concentrazioni teoriche di riferimento (concentrazioni della bombola di calibrazione associata)  $SUM(pos)_{t-1}$
- somma normalizzata degli scarti negativi tra le concentrazioni misurate e le concentrazioni teoriche di riferimento (concentrazioni della bombola di calibrazione associata)  $SUM(neg)_{t-1}$

<b>Acciaieria Arvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 114 di 120</b>

- numero di letture successive fino al tempo t per le quali le somme di cui ai precedenti punti si sono mantenute  $> 0 N(pos/neg)_{t-1}$

## Procedura di calcolo

Di fondamentale importanza è la conoscenza delle concentrazioni delle componenti delle bombole di calibrazione della strumentazione ( $c_{rif}$ ) con le quali dovrà essere confrontata la concentrazione misurata ( $c_{mis}$ ).

Tale procedura deve essere eseguita ad ogni lettura del valore di zero e span del sistema di misura.

- Nel caso di verifica di precisione è necessario determinare le somme provvisorie delle deviazioni standard  $s_p$ :

$$s_p = s_{t-1} + \frac{(d_t - d_{t-1})^2}{2} - k_s$$

- Nel caso di verifica di deriva è necessario invece determinare le somme previsionali degli scarti positivi e negativi tra le concentrazioni misurate e le concentrazioni teoriche di riferimento (concentrazioni della bombola di calibrazione associata)  $SUM(pos)_p$ ,  $SUM(neg)_p$ :

$$\begin{aligned} \sum pos_p &= \sum pos_{t-1} + d_t - k_x \\ \sum neg_p &= \sum neg_{t-1} + d_t - k_x \end{aligned}$$

In entrambi i casi:


- $d_t = c_{mis} - c_{rif}$  cioè la differenza fra la lettura effettuata il valore di riferimento;
- p indica il valore previsionale delle somme normalizzate;
- t indica l'istante della lettura attuale;
- t-1 indica l'istante della lettura precedente.

Successivamente ad ogni lettura la norma definisce come determinare i parametri del test ( $s_t$ ,  $SUM(pos)_t$  e  $SUM(neg)_t$ ) e come aggiornare il numero di letture successive ( $N(s)_t$ ,  $N(pos)_t$  ed  $N(neg)_t$ ) fino a che le somme previsionali delle deviazioni standard ( $s_p$ ) ed le somme positive e negative previsionali degli scarti fra concentrazioni misurate e di riferimento ( $SUM(pos)_p$  ed  $SUM(neg)_p$ ) assumono i seguenti valori:

a)	If $s_p > 0$ :	$s_t = s_p$	and	$N(s)_t = N(s)_{t-1} + 1$
	If $s_p \leq 0$ :	$s_t = 0$	and	$N(s)_t = 0$
b)	If $\Sigma(pos)_p > 0$ :	$\Sigma(pos)_t = \Sigma(pos)_p$	and	$N(pos)_t = N(pos)_{t-1} + 1$
	If $\Sigma(pos)_p \leq 0$ :	$\Sigma(pos)_t = 0$	and	$N(pos)_t = 0$
c)	If $\Sigma(neg)_p > 0$ :	$\Sigma(neg)_t = \Sigma(neg)_p$	and	$N(neg)_t = N(neg)_{t-1} + 1$
	If $\Sigma(neg)_p \leq 0$ :	$\Sigma(neg)_t = 0$	and	$N(neg)_t = 0$

## Test

Relativamente al test di precisione:

<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 115 di 120</b>

- se la seguente disequazione  $s_t > h_s$  è falsa sia per il punto di zero che per il punto di span allora il test di precisione è superato. È possibile in questo caso procedere con la prova di deriva dei punti di zero e span;
- se la disequazione di cui sopra è vera o per il punto di zero o per il punto di span allora lo strumento deve essere posto sotto manutenzione. In questo caso è superfluo eseguire le prove per la deriva ed il processo termina perchè viene meno la precisione. In questo caso sarà necessario generare una nuova carta di controllo a valle della manutenzione.


Relativamente al test di deriva:

- se la seguente disequazione  $\sum pos_t > h_x$  è vera allora si è registrata una deriva positiva dello strumento;
- se la seguente disequazione  $\sum neg_t > h_x$  è vera allora si è registrata una deriva negativa dello strumento.

In tal senso:

- Se entrambe le disequazioni di cui sopra sono false sia per il punto di zero che per il punto di span allora il test di deriva è superato. Lo strumento non deve essere pertanto sottoposto ad alcuna calibrazione. Si attenderà pertanto un periodo di tempo pari al fissato prima di eseguire nuove misurazioni;
- Se una delle disequazioni di cui sopra è vera o per il punto di zero o per il punto di span sarà necessario regolare l'analizzatore secondo quanto indicato dalla carta di controllo. In particolare per i sistemi di misurazione senza un sistema automatico di calibrazione la carta di controllo determina l'entità della deriva (positiva e/o negativa):
  - in caso di deriva positiva:  $D_{adjust} = 0,7 \left( k_s + \frac{\sum pos_t}{N_{pos_t}} \right)$ ;
  - in caso di deriva negativa:  $D_{adjust} = -0,7 \left( k_s + \frac{\sum neg_t}{N_{neg_t}} \right)$ .

Una volta regolato l'analizzatore sarà necessario generare una nuova carta di controllo ed eseguire nuove letture di zero e span dopo un periodo di tempo pari al fissato in fase di progettazione.

<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>		<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera Emissione E1		<b>REV.4 del 03/12/18</b>
			<b>Pagina 116 di 120</b>

### Verifica di precisione

Data:				Valori di <sup>1)</sup> :
Nome tecnico:				$h_s =$ $k_s =$


  

ZERO			SPAN		
$C_{\text{riferimento}}$ (      ):	Identificazione:		$C_{\text{riferimento}}$ (      ):	Identificazione:	
LETTURA EFFETTIVA	VALORI CUSUM PRECEDENTI <sup>1)</sup>		LETTURA EFFETTIVA	VALORI CUSUM PRECEDENTI <sup>1)</sup>	
$C_{\text{effettivo}}$ (      ):	$s_{t-1} =$	$N(s)_{t-1} =$	$C_{\text{effettivo}}$ (      ):	$s_{t-1} =$	$N(s)_{t-1} =$
$d_t = (C_{\text{effettivo}} - C_{\text{riferimento}}) =$ (      )			$d_t = (C_{\text{effettivo}} - C_{\text{riferimento}}) =$ (      )		
$s_p = s_{t-1} + (d_t - d_{t-1})^2 / 2 - k_s$					
$s_p =$			$s_p =$		
a) $s_p > 0 \Rightarrow \begin{cases} s_p = s_t \\ N(s)_t = N(s)_{t-1} + 1 \end{cases}$					
b) $s_p \leq 0 \Rightarrow \begin{cases} s_t = 0 \\ N(s)_t = 0 \end{cases}$					
$s_t =$	$N(s)_t =$	VALORI CUSUM	$s_t =$	$N(s)_t =$	
$s_t > h_s \Rightarrow$ Riduzione della precisione					
RIDUZIONE DELLA PRECISIONE?: (NO / SI)		Marcare come appropriato	RIDUZIONE DELLA PRECISIONE?: (NO / SI)		
In caso di riduzione della precisione: Contattare il fornitore <sup>2)</sup> (se non c'è nessuna riduzione della precisione non effettuate alcun intervento)					

1) Annotare questi valori prima di andare in campo.  
2) Dopo ogni intervento:  $s_t = N(s)_t = 0$  (Correggere i valori CUSUM)

Esempio di carta CUSUM per la verifica di precisione



<b>Acciaieria Arvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 118 di 120</b>

## 9 Organizzazione per la gestione del sistema

Nel presente capitolo del manuale SME vengono descritte le responsabilità delle varie figure coinvolte nella corretta gestione dei sistemi installati nel sito siderurgico di Acciaieria Arvedi S.p.a.

### 9.1 Struttura organizzativa


Il coordinamento dell'attività SME è gestita dal Responsabile dello SME (RS). RS è coadiuvato dal Responsabile Tecnico (RT) il quale è anche il Responsabile delle Calibrazioni e Manutenzioni Strumentali (RCMS).

Di seguito vengono descritte le attività e le responsabilità specifiche di ogni figura definita sopra.

#### 9.1.1 Responsabile dello SME (RS)

RS ha il compito di:

- sottoporre all'Amministratore Delegato (AD) quanto necessario per:
  - assicurare i mezzi e le risorse adeguate per il raggiungimento dei requisiti di qualità fissati per lo SME, sulla base delle esigenze individuate da RT;
  - autorizzare le richieste di investimento, di manutenzione ordinaria e straordinaria e di verifiche in campo dei sistemi su richieste di RT.
- Redigere o far redigere eventuali revisioni del Manuale SME;
- gestire le comunicazioni in ingresso e in uscita nei confronti dell'Organo di Controllo, secondo quanto riportato nella **Procedura SGA PO 02-08 Azioni e comportamenti in caso di superamenti dei limiti di emissione e/o anomalie SME**, nello specifico:
  - comunicazione indisponibilità misure in continuo;
  - comunicazione superamento valori limite di emissione;
  - trasmissione dati ad EC;
  - comunicazione verifiche in campo.
- Effettuare o far effettuare quanto necessario per assicurare la disponibilità di dati nel caso di fermate dello SME, secondo quanto riportato nella **Procedura SGA PO 02-08 Azioni e comportamenti in caso di superamenti dei limiti di emissione e/o anomalie SME**;
- effettuare o far effettuare quanto necessario alla corretta gestione dei dati dello SME secondo quanto riportato nel **capitolo 6 “Gestione dati” del Manuale SME**;
- verificare ed approvare la documentazione (rapporti di manutenzione ordinaria e straordinaria, rapporti di calibrazione, rapporti di verifica, rapporti di calibrazione, rapporti delle emissioni) ricevuta da RT-RCMS ed RVS e curarne l'archiviazione.

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 119 di 120</b>

- pianificare l'esecuzione delle operazioni di calibrazione strumentale e di manutenzione ordinaria secondo quanto riportato nella **Procedura SGA PO 02-06 Calibrazione e manutenzione strumentale**;
- pianificare l'esecuzione delle operazioni di verifica dei sistemi, secondo quanto riportato nella **Procedura SGA PO 02-07 Verifica del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni**;
- verificare ed approvare la documentazione tecnica relativa alle apparecchiature di prova, agli strumenti di misura ed accessori necessari alla realizzazione delle prove.

### 9.1.2 Responsabile Tecnico (RT)

RT coadiuva RS ed ha il compito di:

- coordinare le attività delle funzioni interessate;
- rispettare e far rispettare quanto riportato nel Manuale SME;
- definire le specifiche tecniche di accettabilità delle apparecchiature o dei materiali di riferimento da acquistare;
- definire le procedure operative interne dell'impianto, relative alla gestione dello SME;
- individuare le risorse tecniche adeguate ai piani di sviluppo dei sistemi (sia in termini di personale che di apparecchiature);
- attivare le operazioni di RVS;
- assicurare che le tempistiche di intervento siano conformi alle necessità dei sistemi.


### 9.1.3 Responsabile delle Calibrazioni e Manutenzioni Strumentali (RCMS) – ditta esterna

Il Responsabile delle calibrazioni e manutenzioni strumentali (RCMS), coincidente con RT, ha il compito, svolto per tramite di ditte terze, di:

- redigere e tenere costantemente aggiornato il registro delle calibrazioni;
- validare i dati delle calibrazioni, secondo i criteri riportati nella **Procedura SGA PO 02-06 Calibrazione e manutenzione strumentale**;
- redigere i rapporti di calibrazione.

Inoltre RCMS è responsabile delle operazioni di manutenzione ordinaria (tutte quelle descritte nella **Procedura SGA PO 02-06 Calibrazione e manutenzione strumentale**) ed ha il compito, svolto per il tramite di ditte terze, di:

- curare l'approvvigionamento delle parti di ricambio delle apparecchiature che compongono i sistemi, in maniera tale da assicurare una disponibilità di magazzino adeguata che minimizzi le possibilità di fermo sistema;
- rispettare o far rispettare le tempistiche e le modalità di manutenzione ordinaria dei sistemi;
- attuare o delegare e verificare quanto riportato nelle procedure operative interne dell'impianto relative alla gestione dello SME;

<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>MANUALE DI GESTIONE SME</b>	<b>Cod. MG_AMB</b>
	Sistema di Monitoraggio Emissioni in atmosfera – Emissione E1	<b>REV.4 del 03/12/18</b>
		<b>Pagina 120 di 120</b>

- redigere i rapporti di manutenzione.

Tutte le operazioni diverse da quelle citate precedentemente sono da considerarsi di manutenzione straordinaria e, sebbene nei manuali degli strumenti siano spesso descritte, è opportuno che siano eseguite da personale altamente specializzato.

RCMS ha quindi il compito di:

- intervenire con tempistiche di intervento conformi alle necessità dei sistemi;
- redigere i rapporti di manutenzione straordinaria ed inoltrarli a RT.

#### 9.1.4 Responsabile delle Verifiche sui Sistemi (RVS) – ditta esterna

RVS coincide con RS, il quale per il tramite di laboratorio terzo certificato, ha il compito di:

- eseguire o far eseguire le operazioni necessarie alla realizzazione delle Verifiche sui Sistemi secondo i criteri riportati nella **Procedura SGA PO 02-07 Verifica del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni**;
- redigere i rapporti di verifica dei sistemi ed inoltrarli a RT.



## Sistema di Gestione Ambientale

---

**Stabilimento di Trieste (TS)**

**Procedura Operativa SME SGA PO 02-06:  
Calibrazione e manutenzione strumentale**



**AcciaieriaArvedi S.p.A.**

**Stabilimento di Trieste**

**Via di Servola 1**

**I - 34145 Trieste**

**Elenco revisioni/verifiche/approvazioni**

<b>Rev.</b>	<b>data</b>	<b>Redazione</b>	<b>Verifica</b>	<b>Approvazione</b>
1	27/07/2016	A. Casula	F. Pitacco	
2	16/11/2016	A. Casula	F. Pitacco	
3	31/01/2017	A. Casula	F. Pitacco	

## Indice

1	Scopo e campo di applicazione.....	4
2	Documenti di riferimento.....	5
3	Abbreviazioni.....	6
4	Responsabilità.....	7
5	Modalità operative calibrazione strumentale.....	9
5.1	Esempio di procedura di verifica di calibrazione e calibrazione della strumentazione .....	11
5.2	Rapporti di calibrazione .....	12
6	Modalità operative manutenzione.....	20
6.1	Manutenzione ordinaria sistemi di prelievo, trattamento e distribuzione .....	20
6.2	Manutenzione sistema di analisi AO2000.....	21
6.3	Manutenzione Multi FID 14.....	21
6.4	Manutenzione FTIR .....	22
6.5	Manutenzione RGM11 .....	22
6.6	Manutenzione Multor GMS 800 .....	23
6.7	Manutenzione misuratore polveri.....	23
6.8	Manutenzione accessori generali in cabina analisi.....	24
6.9	Acquisizione, elaborazione e memorizzazione dati .....	24
6.10	Risultati manutenzione .....	25
7	Modalità di archiviazione.....	29

## **1 Scopo e campo di applicazione**

---

Presso lo stabilimento siderurgico di Acciaieria Arvedi S.p.A. (ex Siderurgica Triestina S.r.l. di seguito anche indicata con la sigla AA), situato nel comune di Trieste in località Servola, in prossimità dei punti di emissione denominati E1, E4 ed E5 è installato uno SME (per una descrizione dello SME installato vedere il **capitolo 5 “Descrizione generale del sistema”** del pertinente **Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni in atmosfera**).

La presente procedura ha lo scopo di stabilire i criteri, le modalità e le responsabilità per la gestione degli interventi di calibrazione e manutenzione periodica della strumentazione installata relativa allo SME.

## 2 Documenti di riferimento

- Decreto Legislativo n° 152 del 03/04/06 “testo unico ambientale” e s.m.i. (di seguito D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) - “norme in materia ambientale” – Parte Quinta “norme in materia di tutela dell’aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera”;
- Riesame dell’Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) per l’esercizio dell’installazione della Società Siderurgica Triestina S.r.l., sita nel Comune di Trieste e relativa alle attività di produzione di coke, sinterizzazione di minerali metallici, produzione di ghisa, di cui ai punti 1.3, 2.1 e 2.2, dell’Allegato VIII, alla Parte II, del D.Lgs. 152/2006 ed all’attività di laminazione a freddo. DECRETO di AIA della Regione Friuli Venezia Giulia N° 96/AMB del 27/01/2016;
- Comunicazione di variazione di ragione sociale/titolarità di autorizzazione si sensi dell’art. 29-nonies comma 4 del D. Lgs. N. 152 del 3 aprile 2006 e s.m.i. del DECRETO di AIA N° 96/AMB del 27/01/2016 da Siderurgica Triestina S.r.l. ad Acciaieria Arvedi S.p.A;
- Manuali di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni;
- **SGA PO 02-02 Organigramma SME;**
- **SGA PO 02-06 R Registro manutenzione;**
- **SGA PO 02-06 R Registro calibrazione;**
- **SGA PO 02-06 R Registro bombole.**
- ...

### 3 Abbreviazioni

---

- **AC:** autorità competente;
- **RT:** Modulo bombole di taratura;
- **NO<sub>x</sub> o (NO<sub>2</sub>T):** Ossidi di Azoto, espressi come concentrazione di Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>);
- **D.LGS. 152/06 E S.M.I.:** Decreto Legislativo N° 152 del 03/04/06 e s.m.i., “Norme in materia ambientale”;
- **EC:** Ente di Controllo;
- **E1:** punto di emissione da impianto di riscaldamento batterie forni coke (sezione siderurgica);
- **E4:** punto di emissione da impianto di distillazione ammoniacale STILL (sezione siderurgica);
- **E5:** punto di emissione da impianto di sinterizzazione (sezione siderurgica);
- **RCMS:** Responsabile delle tarature e delle manutenzioni strumentali;
- **RS:** Responsabile dello SME;
- **RT:** Responsabile Tecnico;
- **RVS:** Responsabile delle Verifiche sul Sistema;
- **SI:** Sistema informatico di gestione dello SME;
- **SME:** Sistema di Monitoraggio delle Emissioni.

## 4 Responsabilità

Funzione	Attività
Responsabile dello SME - RS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sottoporre all'Amministratore Delegato (AD) quanto necessario per: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ assicurare i mezzi e le risorse adeguate per il raggiungimento dei requisiti di qualità fissati per lo SME sulla base delle esigenze individuate da RT;</li> <li>○ autorizzare le richieste di investimento, di manutenzione ordinaria e straordinaria e di verifiche in campo dei sistemi su richieste di RT.</li> </ul> </li> <li>• Verificare ed approvare la documentazione (rapporti di manutenzione ordinaria e straordinaria, rapporti di calibrazione, rapporti di verifica, rapporti di calibrazione, rapporti delle emissioni) ricevuta da RT- RCMS ed RVS e curarne l'archiviazione;</li> <li>• pianificare l'esecuzione delle operazioni di calibrazione strumentale e di manutenzione ordinaria;</li> <li>• gestire le comunicazioni in ingresso e in uscita nei confronti dell'Organo di Controllo;</li> <li>• verificare ed approvare la documentazione tecnica relativa alle apparecchiature di prova, agli strumenti di misura ed accessori necessari alla realizzazione delle prove.</li> </ul>
Responsabile Tecnico - RT (coadiuva RS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinare le funzioni interessate;</li> <li>• rispettare e far rispettare quanto riportato nel manuale;</li> <li>• definire le specifiche tecniche di accettabilità delle apparecchiature o dei materiali di riferimento da acquistare;</li> <li>• definire le procedure operative interne dell'impianto, relative alla gestione dello SME;</li> <li>• individuare le risorse tecniche adeguate ai piani di sviluppo dei sistemi (sia in termini di personale che di apparecchiature);</li> <li>• attivare le operazioni di RVS;</li> <li>• assicurare che le tempistiche di intervento siano conformi alle necessità dei Sistemi.</li> </ul>
Responsabile delle Calibrazioni e Manutenzioni Strumentali - RCMS (coincide con RT)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redigere e tenere costantemente aggiornato il registro delle calibrazioni;</li> <li>• validare i dati delle calibrazioni;</li> <li>• redigere i rapporti di calibrazione;</li> <li>• è responsabile delle operazioni di manutenzione ordinaria e per tramite di ditta terza ha il compito di: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ curare l'approvvigionamento delle parti di ricambio delle apparecchiature che compongono i Sistemi, in maniera tale da assicurare una disponibilità di magazzino adeguata che minimizzi le possibilità di fermo sistema;</li> <li>○ rispettare o far rispettare le tempistiche e le modalità di manutenzione ordinaria dei Sistemi;</li> <li>○ attuare o delegare e verificare quanto riportato nelle procedure operative interne dell'impianto relative alla gestione dello SME;</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ redigere i rapporti di manutenzione.</li> </ul> <p>In termini di manutenzione straordinaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• intervenire con tempistiche di intervento conformi alle necessità del sistema;</li> <li>• redigere i rapporti di manutenzione straordinaria.</li> </ul>
Responsabile delle verifiche sui sistemi – RVS (coincide con RS)	<p>Per tramite di laboratori terzo certificato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eseguire o far eseguire le operazioni necessarie alla realizzazione delle Verifiche sui Sistemi;</li> <li>• redigere i rapporti di verifica dei Sistemi ed inoltrarli a RT</li> </ul>

Tabella 4.1 Responsabilità



## 5 Modalità operative calibrazione strumentale

Tutte le operazioni di calibrazione/verifica di calibrazione effettuate sullo SME vengono annotate in schede di calibrazione o rapporti di calibrazione opportunamente compilati e conservati a cura di RCMS-RT nella **Procedura SGA PO 02-06 R Registro calibrazione**.

Le operazioni di calibrazione/verifica di calibrazione vengono effettuate anche con l'ausilio di bombole certificate la cui modalità di gestione è riportata sulla **Procedura SGA PO 02-06 R Registro bombole** a cura di RCMS-RT.

Su tale registro a cura di RCMS-RT con frequenza mensile viene riportato:

- il numero di matricola della bombola;
- la concentrazione della bombola;
- il numero di certificato e la data;
- la pressione residua;
- la data di scadenza;
- lo stato (se in uso o in riserva);
- la data della verifica;
- la firma del verificatore;

Il registro dovrà inoltre contenere copia dei certificati di analisi delle bombole.

Le operazioni di verifica di calibrazione e calibrazione del punto di ZERO e di SPAN sono eseguite sulla seguente strumentazione:

- analizzatori multiparametrici NDIR per la misura in continuo delle concentrazioni di CO, NO, SO<sub>2</sub>;
- analizzatore FTIR per la misura delle concentrazioni di SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>, CO;
- analizzatori paramagnetici ed a ZrO<sub>2</sub> per la misura dell'O<sub>2</sub>;
- analizzatore FID per la misura in continuo delle concentrazioni di COT.

Le operazioni di verifica e calibrazione di SPAN vengono eseguite, normalmente con una frequenza mensile.

Sui misuratori di polveri vengono invece eseguite operazioni di controllo del punto di RIFERIMENTO e del punto di ZERO.

Sui misuratori di temperatura e portata dei fumi infine, vengono eseguite tarature.

Le verifiche di calibrazione dello zero vengono eseguite automaticamente dalla strumentazione.

Il sistema di verifica di calibrazione di SPAN e di taratura dell'analizzatore è invece ad attivazione manuale tramite intervento dell'operatore sui tasti funzione degli strumenti analisi e su appositi selettori presenti nel quadro di alimentazione elettrica in cabina analisi.

La calibrazione deve essere avviata solo dopo la fase di riscaldamento degli analizzatori.

Sigla Strumento	Descrizione Della Taratura	Frequenza Automatica	Frequenza Manuale
<b>Strumentazione in cabina analisi</b>			
URAS26	Calibrazione: controllo del punto di ZERO	Ogni 12 ore	-
	Verifica calibrazione: controllo punto di SPAN	-	15 giorni
	Taratura dell'analizzatore	-	6 mesi
MAGNOS206	Calibrazione: controllo del punto di ZERO	-	-
	Verifica calibrazione: controllo punto di SPAN	Ogni 12 ore	-
	Taratura dell'analizzatore	-	1 mese
FTIR	Calibrazione: controllo del punto di ZERO	Ogni 12 ore	-
	Verifica calibrazione: controllo punto di SPAN	-	15 giorni
	Taratura dell'analizzatore	-	6 mesi
Multi - FID 14	Calibrazione: controllo del punto di ZERO	Ogni 12 ore	-
	Verifica calibrazione: controllo punto di SPAN	-	15 giorni
	Taratura dell'analizzatore	-	6 mesi
RGM11	Calibrazione: controllo del punto di ZERO	-	-
	Verifica calibrazione: controllo punto di SPAN	Ogni 12 ore	-
	Taratura dell'analizzatore	-	1 mese
Multor GMS 800	Calibrazione: controllo del punto di ZERO	Ogni 12 ore	-
	Verifica calibrazione: controllo punto di SPAN	-	15 giorni
	Taratura dell'analizzatore	-	6 mesi
<b>Misuratori sui punti di emissione</b>			
D-R 290	Controllo del punto di RIFERIMENTO	Ogni ora	-
	Controllo del punto di ZERO	4 ore	-
FWE200	Controllo del punto di RIFERIMENTO	Ogni ora	-

	Controllo del punto di ZERO	4 ore	-
DAT 1040	Taratura misuratore di temperatura fumi	-	1 anno
D-FL 100	Taratura misuratore portata fumi	-	1 anno
D-FL 200	Taratura misuratore portata fumi	-	1 anno

Tabella 5.1 Tabella calibrazione della strumentazione

## 5.1 Esempio di procedura di verifica di calibrazione e calibrazione della strumentazione

Si riportano di seguito esempi di procedura di controllo del punto di ZERO e SPAN e di procedura di calibrazione del punto di ZERO e SPAN qualora si riscontrassero disallineamenti nelle misurazioni effettuate dalla strumentazione.

### Procedura di controllo del punto di ZERO

- 1) Verificare che la pressione del manometro in uscita risulti ottimale rispetto ai valori di set-up (500 mbar ca.);
- 2) avviare l'erogazione di aria strumenti o la bombola di calibrazione di cui si necessita;
- 3) regolare il flussimetro di gas di calibrazione verificando che i flussimetri a valle abbiano almeno una portata di 1 l/min;
- 4) attendere la stabilizzazione del gas;
- 5) verificare che il punto di ZERO a display risulti pari a 0, altrimenti
- 6) effettuare la procedura di calibrazione di ZERO.

### Procedura di controllo del punto di SPAN

- 1) Dopo aver effettuato la procedura per il controllo dello ZERO, aprire la bombola di calibrazione di cui si necessita;
- 2) regolare la pressione del manometro in uscita in modo da renderla ottimale rispetto ai valori di set-up (500 mbar ca.);
- 3) avviare l'erogazione del contenuto della bombola;
- 4) regolare il flussimetro di gas di calibrazione verificando che i flussimetri a valle abbiano almeno una portata di 1 l/min;
- 5) verificare che la differenza fra il valore del punto di SPAN a display e la concentrazione della bombola non superi il 6% (errore massimo ammesso così calcolato:  $\pm 4\%$  relativamente allo strumento e  $\pm 2\%$  relativo alla classe di precisione della bombola utilizzata), altrimenti
- 6) effettuare la procedura di calibrazione dello SPAN;
- 7) chiudere la bombola utilizzata.

### **Calibrazione del punto di ZERO**

- 1) Verificare che la pressione del manometro in uscita risulti ottimale rispetto ai valori di set-up (500 mbar ca.);
- 2) avviare l'erogazione di aria strumenti o la bombola di calibrazione di cui si necessita;
- 3) regolare il flussimetro di gas di calibrazione verificando che i flussimetri a valle abbiano almeno una portata di 1 l/min;
- 4) settare a 0 il parametro "Zero gas" dello strumento tramite apposito display

### **Calibrazione del punto di SPAN**

- 1) Dopo aver effettuato la procedura per il controllo dello ZERO, aprire la bombola di calibrazione di cui si necessita;
- 2) regolare la pressione del manometro in uscita in modo da renderla ottimale rispetto ai valori di set-up (500 mbar ca.);
- 3) avviare l'erogazione del contenuto della bombola;
- 4) regolare il flussimetro di gas di calibrazione verificando che i flussimetri a valle abbiano almeno una portata di 1 l/min;
- 5) impostare attraverso display il valore di concentrazione del contenuto della bombola utilizzata;
- 6) chiudere la bombola utilizzata.

## **5.2 Rapporti di calibrazione**

I risultati delle operazioni di verifica di calibrazione/calibrazione sono riportate a cura di RCMS-RT all'interno di schede o rapporti di calibrazione opportunamente compilati di cui di seguito se ne riportano alcuni esempi.

SCHEMA DI CALIBRAZIONE				16/05/2015			
------------------------	--	--	--	------------	--	--	--

STRUMENTO	FTIR	Serial Number	
UBICAZIONE	CAMINO E 4		

COMPONENTE MISURATO		O2		CAMPO DI MISURA		RANGE 1		RANGE 2	

Calibrato ZERO con:				
BOMBOLA	X	ALL'ARIA		
GAS DI ZERO		ZERO PRIMA CAL.	ZERO DOPO CAL.	Certificazione bombola
2		2,3	2	50092119

Calibrato SPAN con:				
BOMBOLA		ALL'ARIA	X	CELLA DI CAL.
GAS DI SPAN		SPAN PRIMA CAL.	SPAN DOPO CAL.	Certificazione bombola
20,96		18,02	21	////////

COMPONENTE MISURATO				CAMPO DI MISURA		RANGE 1		RANGE 2	

Calibrato ZERO con:				
BOMBOLA		ALL'ARIA		
GAS DI ZERO		ZERO PRIMA CAL.	ZERO DOPO CAL.	Certificazione bombola

Calibrato SPAN con:				
BOMBOLA		ALL'ARIA		CELLA DI CAL.
GAS DI SPAN		SPAN PRIMA CAL.	SPAN DOPO CAL.	Certificazione bombola

COMPONENTE MISURATO				CAMPO DI MISURA		RANGE 1		RANGE 2	

Calibrato ZERO con:				
BOMBOLA		ALL'ARIA		
GAS DI ZERO		ZERO PRIMA CAL.	ZERO DOPO CAL.	Certificazione bombola

Calibrato SPAN con:				
BOMBOLA		ALL'ARIA		CELLA DI CAL.
GAS DI SPAN		SPAN PRIMA CAL.	SPAN DOPO CAL.	Certificazione bombola

Tecnico esecutore	Visto da Responsabile
HRVATIN	

Figura 5.1 Esempio rapporto di calibrazione O2 –Camino E4

<b>ABB</b>	<b>ABB SPA</b>	<i>Rif. rapporto Tecnico N.</i>
	<b>Process Automation Division</b>	<b>PF_160317</b>
<small>Mod. SKZ-A-1541 rev.3</small>		<small>Fig. 1 di 1/2</small>

**CERTIFICATO DI  
CALIBRAZIONE**

<i>Analizzatore/System</i>	<b>FTIR_NT</b>
<i>SN</i>	<b>3.356840.8</b>
<i>Impianto/Plant</i>	<b>Acciaieria</b>
<i>Linea/Line</i>	<b>Camino</b>
<i>Cliente/Customer</i>	<b>Siderurgica Triestina Srl</b>
<i>Luogo/Site</i>	<b>Trieste</b>
<i>N. Contratto/N. Contract</i>	<b>1160074725</b>
<i>Certificato N.</i>	<b>CERT/1160074725/C-1</b>
<i>Rif. Cliente/Ref</i>	<b>Filippo Pitacco</b>
<i>Tecnico/Service ABB</i>	<b>Pinnelli Fabio</b>
<i>Matricola</i>	<b>22876</b>

**Data**  
**17-mar-16**

**Firma per accettazione**

*F. Pinnelli*

**Firma Tecnico ABB**

*F. Pinnelli*

Il presente documento viene emesso a supporto delle attività di calibrazione richieste dal DLgs 152 Allegato VI - Parte V paragrafo 3.2 punto d)  
Documento di proprietà ABB PA Division: riproduzione, circolazione ed uso vietati senza espresso consenso della Società

Figura 5.2 Esempio: frontespizio certificato di calibrazione FTIR – Camino E4

<b>ABB</b>		<b>ABB SPA - PA Division</b>				N.Certificato: <span style="float: right;">pag 2/2</span>	
<b>CERTIFICATO DI CALIBRAZIONE ANALIZZATORE FTIR_NT</b>						<b>CERT/1160074725/C-1</b>	
Cliente Siderurgica Triestina Srl		Impianto Acciaieria	Luogo Trieste	S/N 3.356840.8	Tecnico Pinnelli Fabio	Data 17-mar-18	

				Calibrazione di Span																
Componente	Campo scala		I <sub>me</sub>	Verifica di Zero <sup>1)</sup>				Standard di calibrazione		Span Miscela		I <sup>1)</sup> Miscela	Span Prima	Span Dopo	Drift Span Prima	Drift Span Dopo	I <sub>totale</sub>	Stato <sup>2)</sup> Prima	Stato <sup>2)</sup> Dopo	
		UM		Zero Prima	Zero Dopo	Drift zero	Stato <sup>2)</sup>	Matricola	Fornitore	Scadenza	mg									ppm
CO	6000	mg/m <sup>3</sup>	252.00	0.60	0.40	0.00%	OK	044923	Siad	28/10/16	4775.0	3822.4	93.7	4677.2	4770.4	97.8	4.6	268.8	OK	OK
NO	500	mg/m <sup>3</sup>	21.00	0.20	-0.30	0.1%	OK	083982	Siad	06/08/17	402.6	300.8	8.0	401.3	401.3	1.3	1.3	22.5	OK	OK
NO <sub>2</sub>	200	mg/m <sup>3</sup>	8.40	0.30	0.50	-0.1%	OK	077610	Siad	07/08/16	165.2	80.5	3.7	156.1	164.5	9.1	0.7	9.2	OK	OK
COT	100	mg/m <sup>3</sup>	4.20	-0.20	0.00	-0.2%	OK	240143	Siad	29/07/17	73.3	37.3	1.4	69.9	73.3	3.4	0.0	4.4	OK	OK
SO <sub>2</sub>	3400	mg/m <sup>3</sup>	142.80	0.40	0.20	0.0%	OK	083982	Siad	06/08/17	2702.0	944.8	53.8	2699.2	2699.2	2.8	2.8	152.6	OK	OK
NH <sub>3</sub>	500	mg/m <sup>3</sup>	21.00	0.00	0.00	0.0%	OK	083750	Siad	30/07/17	204.9	270.2	4.1	198.5	204.0	6.4	0.9	21.4	OK	OK
O <sub>2</sub>	25	Vol%	0.50	19.7	21.0	-5.0%	OK	125922	Siad	06/12/17	2.0	-	0.02	2.3	2.0	0.34	0.0	0.50	OK	OK
								Generatore di Vapore		S/N										
H <sub>2</sub> O	40	Vol%	1.20	0.0	0.0	0.0%	OK	Hovacal		06120602		32.0		32.5	31.9	0.50	0.1	1.20	OK	OK

**Note** Riportare eventuali osservazioni

firma

Figura 5.3 Certificato di calibrazione FTIR - Camino E4



**Legenda**

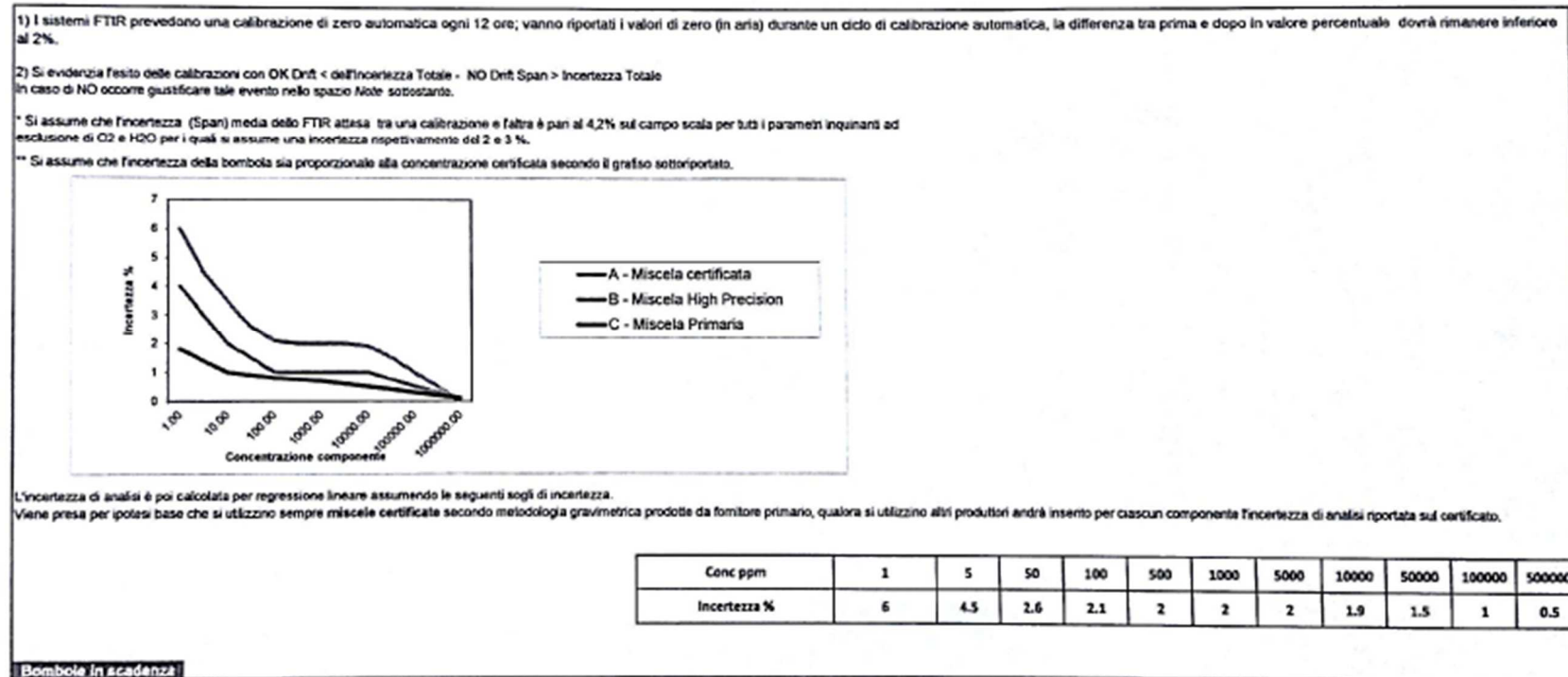


Figura 5.4 Legenda certificato di calibrazione FTIR - Camino E4



<b>ORION</b>		<b>RAPPORTO TARATURA ZERO E SPAN ANALIZZATORE</b>		Pag 1 di 1	
<b>DATI CLIENTE</b>					
Ragione Sociale		Siderurgia Triestina			
Riferimento contratto		161000217			
<b>DATI ANALIZZATORE</b>					
Modello		ABB - AO2020			
Numero di serie		F-No 3.356601.8 Uras26			
Rete/Impianto		Cabina E5			
Stazione/Linea		camino E5			
Parametro		CO - Monossido di carbonio	Fondo scala	6000	mg/Nm3
<b>STANDARD DI RIFERIMENTO</b>					
Tipologia	Certificato/Modello	Matricola	I. %	Validità	Valore
Miscela di calibrazione	SS086686	239305	2,00	05/08/2017	4805
Incertezza di taratura (%)		2,0			
<b>VERIFICHE ZERO - SPAN</b>					
Tipo verifica	Valore ref.	Valore misurato	U.M.	Errore	Esito delle verifiche
Zero	Z <sub>ref</sub> 0	Zi 1,0	mg/Nm3	Xz 1,0	Taratura OK
Span	S <sub>ref</sub> 4805	Si 4769	mg/Nm3	Xs% <sub>ref.s.</sub> 0,6	Taratura OK
Zero dopo corr.	Z <sub>ref</sub> 0,0	Zi 0,2	mg/Nm3	Xz 0,2	Taratura OK
Span dopo corr.	S <sub>ref</sub> 4805	Si 4806	mg/Nm3	Xs% <sub>ref.s.</sub> 0,0	Taratura OK
<b>Limiti accettabilità</b>			<b>Data</b>		
Xz	2	09/06/2016			
Xs	3	<b>Tecnico</b>			
		Alban Simone			
		<b>Firma</b>			
		<i>Simone Alban</i>			
<b>Note</b>					
L'analizzatore ABB AO2020, dispone per la misura del CO di n°2 range : 0.....2000/6000 mg/m3, la calibrazione è stata eseguita sul campo di misura n°2 ( 0...6000 mg/m3).					

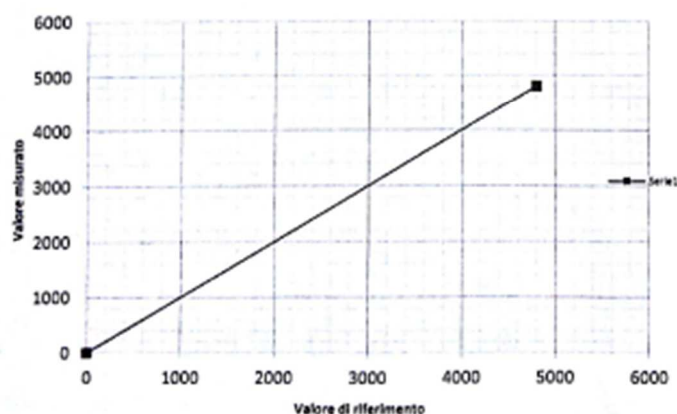


Figura 5.5 Esempio certificato di calibrazione Uras 26 – Camino E5

L'insieme di tali schede di calibrazione sono contenuti all'interno della procedura **SGA PO 02/06 R Registro calibrazioni**.

Le caratteristiche delle bombole di calibrazione, da aggiornare ad ogni sostituzione, sono invece riportate, suddivise per cammino di afferenza, in apposito documento all'interno del quale sono riportate inoltre le caratteristiche principali dei relativi analizzatori. Di seguito se ne riporta un estratto.

**CAMINO E5**

➤ Strumento ABB AO2020  
CO,NO URAS26 matricola 33566018  
O2 MAGNOS206 matricola 33566028

➤ Strumento SICK Multor  
CO,NO,SO2 GMS800

➤ CAMPI SCALA

CO= 0-6000 mg/m3  
NO= 0-600 mg/m3  
SO2= 0-1600 mg/m3

➤ BOMBOLE

**CO/4800 E5 CODmag. 93216144 certif. 21771**

Monossido di Carbonio CO 4800mg/m3 DIN14 (TEDESCO)  
Ossido di Azoto NO 480mg/m3  
Resto Azoto N2  
Bombola 10 litri 150bar

**SO2 / 1280 E5 CODmag. 931073398 certif. 21767**

Diossido di Zolfo SO2 1280mg/m3 DIN14(TEDESCO)  
Ossido di Azoto NO 640mg/m3  
Monossido di Carbonio CO 200mg/m3  
Resto Azoto N2  
Bombola 10 litri 150bar

Figura 5.6 Caratteristiche analizzatori a camino (E5) e caratteristiche bombole di calibrazione

Tale documento è invece conservato nel registro **SGA PO 02-06 R Registro bombole**.

All'interno del registro **SGA PO 02-06 R Registro bombole** sono anche contenute le copie dei certificati di analisi delle bombole di cui sotto si riporta un esempio. Tali certificati sono conservati in stabilimento per 7 anni.

E1      GONAS 9321G138

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

Stabilimento di Orio Sopra  
24100 Orio Sopra (BG)  
S.S. 325 del Brennero, 1  
Tel. 035/28446  
Fax 035/902208  
e-mail: ricerca@siad.eu

12/06/2015      Spett.le  
**SIDERURGICA TRIESTINA SRL**  
Via di Servola 1  
34145 TRIESTE  
TS

Indirizzo di consegna      Via di Servola 1 34145 TRIESTE (TS)  
Certificato n.      21768 ( 192677 / 7452 )  
Riferimento del cliente      Nr. 672 dd. 26.03.2015      Data ordine cliente      26/03/2015  
Tipo di miscela      MIX GSP B.TTE      Gas      Miscela Certificata

Composizione Certificata			
Componenti	Richiesta	Valore certificato	Incertezza estesa
OSSIDO DI CARBONIO	= 120,0 mg/nm³	= 120,0 mg/nm³	2,4 mg/nm³
OSSIDO DI AZOTO	= 600 mg/nm³	= 590 mg/nm³	12 mg/nm³
AZOTO	Resto	Resto	
ANIDRIDE SOLFOROSA	= 1260 mg/nm³	= 1260 mg/nm³	26 mg/nm³
Altre impurezze			
BIOSSIDO DI AZOTO	<=	4 mg/nm³	

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 1958 GAS COMPRESSO, N.A.S. (azoto,ossido di azoto), 2.2 - SCHEDA CEFIC 20G1A

Scheda di sicurezza n.      SI-1958\_29      Codice per preparazione      ISO 6142      Codice per analisi      ISO 6143

Riferibilità      Procedura int. di preparazione Acr 553. 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      Lepre Serena      Data analisi      29/07/2015

Garanzia di stabilità fino al      29/07/2017

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

Temperatura massima di utilizzo e stoccaggio      60 °C

Capacità b.la (l)      10,0      Pressione b.la (bar abs)      150,00      Contenuto b.la.      1,50 m3

Matricola      200123      Barcode      55056770

- segue -

SIAD S.p.A. - Il responsabile della ricerca  
Ing. Giorgio Bispolotti

Figura 5.7 Certificato bombole - Camino E1

## 6 Modalità operative manutenzione

Tutte le attività di manutenzione strumentale sono storicizzate ed archiviate in appositi rapporti di manutenzione di cui si riporta un esempio nella **Procedura SGA PO02-06 R Registro Manutenzione**.

Tali rapporti, opportunamente compilati sono conservati nell'apposito registro **SGA PO 02-06 R Registro Manutenzione** (a cura di RT).

Nei paragrafi seguenti sono riportate le attività di manutenzione periodica ordinaria, Tali attività sono da effettuare, oltre che secondo le tempistiche consigliate, ogni qualvolta uno strumento venga inviato alla casa produttrice in seguito ad un guasto.

### 6.1 Manutenzione ordinaria sistemi di prelievo, trattamento e distribuzione

Tutti i sistemi di monitoraggio per l'analisi in continuo delle emissioni in uscita dai camini oggetto della presente procedura, sono dotati di:

- **sonda di prelievo gas campione** posta sui punti di emissione che preleva il flusso in uscita dal camino;
- **linea riscaldata** per il trasporto del gas campione dal punto di prelievo alla cabina analisi.

Nelle seguenti tabelle è riportato l'elenco delle operazioni di manutenzione da effettuare e le relative tempistiche su ognuno dei tre sistemi di prelievo, trattamento e distribuzione del gas campione.

Attività	Frequenza	Modalità operative
Controllo e pulizia del filtro fine ceramico: pulizia meccanica	3 mesi ma comunque dipendente dalla quantità di polveri presente nei fumi	Se si verifica che il filtro non è più sufficientemente permeabile, smontarlo dalla flangia svitando il manico a T in senso antiorario e pulirlo meccanicamente (con un panno). Reinstallare il filtro seguendo in senso inverso i passi suddetti.
Controllo e pulizia del filtro fine ceramico, eventuale sostituzione se necessaria	6 mesi	Se si verifica che il filtro è danneggiato, smontare il filtro dalla flangia come visto nel punto precedente e sostituirlo con uno nuovo solo filtro ceramico (part. N°730682 oppure filtro intero, compreso flangia e o-ring (part. N° 730683)); si consiglia di tenere sempre in stabilimento un filtro di scorta.
Sostituzione O-ring (n°3)	6 mesi	Per controllare gli o-ring smontare il filtro come visto in precedenza e verificare lo stato di usura degli o-ring del filtro. Se si verifica che gli O-ring sono danneggiati, sostituire quelli danneggiati con gli O- ring nuovi
Controllo e pulizia DF-L 100 ed DF-L 200 (Misuratore portata fumi Annubar)	3 mesi	Ispezione visiva
	6 mesi	Controlavaggio

Tabella 6.1 Operazioni di manutenzione sistema di prelievo, trattamento e distribuzione gas campione

## 6.2 Manutenzione sistema di analisi AO2000

Attività	Frequenza	Modalità operative
Sostituzione indicatore umidità filtro generatore di aria strumenti	Quando necessario	Per rimuovere il filtro svitare il filtro, rimuovere il disco che trattiene il filtro alla base della cartuccia. Infine sostituire la cartuccia (part. N° 75805) e rimuovere il filtro

Tabella 6.2 Operazioni di manutenzione analizzatore AO2000

## 6.3 Manutenzione Multi FID 14

Attività	Frequenza	Modalità operative
Sostituzione modulo catalitico del generatore di aria di zero	2 anni	Rimuovere il pannello frontale del generatore (non è necessario rimuovere l'unità da dove è stata montata): il modulo catalitico si trova nella parte alta a destra del generatore di aria di zero.
Controllo temperatura di raccordo ingresso gas campione	6 mesi	Controllo visivo
Pulizia filtro da 1 micron gas campione dal raccordo ingresso gas campione	Ogni volta che il raccordo ingresso del gas campione è sporco ed il flusso di gas si riduce	Togliere l'alimentazione dell'analizzatore, allentare le 3 viti e rimuovere il filtro. Pulire il filtro più volte con acqua distillata e acetone e seccarlo completamente. Rimuovere tutti gli idrocarburi per evitare derive dell'analizzatore, riattivare l'alimentazione dall'analizzatore ed alla fine della fase di warm up (riscaldamento calibrare l'analizzatore).
Cambio filtro da 1 micron gas campione dal raccordo ingresso gas campione	6 mesi	Togliere l'alimentazione dell'analizzatore, allentare le 3 viti e rimuovere il filtro; rimuovere gli o-ring e sostituire sia il filtro che gli o-ring (part. N° 768649). Dopo aver rimontato il filtro sull'analizzatore ed alla fine della fase di warm up (riscaldamento calibrare l'analizzatore).
Pulizia iniettore	Ogni volta che la pressione in uscita del gas campione è troppo alta o non si riesce più a settare la pressione negativa a Pabs < 600hPa	Bloccare il flusso del gas campione dall'analizzatore e togliere l'alimentazione allo strumento; allentare la chiusura e rimuovere l'iniettore. Pulire l'iniettore utilizzando una sostanza pulitrice a base di acqua (Extran). Sostituire gli o-ring

Tabella 6.3 Operazioni di manutenzione analizzatore Multi FID

## 6.4 Manutenzione FTIR

Attività	Frequenza	Modalità operative
Sostituzione banco ottico della camera di misura	Quando necessario	-
Pulizia filtro da 1 m del SC (blocco eiettore) e capillari in acciaio inox	6 mesi	Dopo aver chiuso il flusso di gas allo strumento, svitare le 3 viti di supporto e rimuovere la calotta di protezione del filtro del gas e poi il filtro stesso dal blocco condizionamento del gas campione. Pulire il filtro con un bagno agli ultrasuoni per mezzora; pulire il filtro più volte con acqua distillata ed acetone e seccarlo completamente. Rimuovere tutti gli idrocarburi per evitare derive dell'analizzatore TOC. Sostituire gli o-ring dal filtro del gas campione e dalla piastra ivi presente. Riassemblare il filtro del gas e posizionarlo nel blocco condizionamento e riposizionare la calotta di protezione del filtro stesso.
Cambio filtro ingresso purificatore aria strumenti	1 anno	Togliere l'alimentazione ACT-NT e chiudere le valvole di chiusura a monte e a valle del purificatore d'aria. Poi depressurizzare il filtro svitando lentamente il collare del filtro. Svitare anche il filtro e rimuovere il disco che trattiene il filtro alla base della cartuccia. Infine sostituire la cartuccia (par. N° 999755) e rimontare il filtro.

Tabella 6.4 Operazioni di manutenzione analizzatore FTIR

## 6.5 Manutenzione RGM11

Attività	Frequenza	Modalità operative
Pulizia eiettore	6 mesi	Pulizia capillari (acciaio inox)
Pulizia filtri aria	Ogni volta che il raccordo ingresso del gas campione è sporco ed il flusso di gas si riduce (250 l/h)	-
Sostituzione cella ZrO2	4 anni	-

Tabella 6.5 Operazioni di manutenzione analizzatore RGM11

## 6.6 Manutenzione Multor GMS 800

Attività	Frequenza	Modalità operative
Sostituzione indicatore umidità filtro generatore di aria strumenti	Quando necessario	Per rimuovere il filtro svitare il filtro, rimuovere il disco che trattiene il filtro alla base della cartuccia. Infine sostituire la cartuccia (part. N° 75805) e rimuovere il filtro

Tabella 6.6 Operazioni di manutenzione analizzatore Multor GMS 800

## 6.7 Manutenzione misuratore polveri

Attività	Frequenza	Modalità operative
Pulizia ottica unità trasmettitore/ricevitore	3 mesi	Rimuovere il coperchio e pulirlo, rimuovere depositi e impurità dal tubo, controllare eventuali segni di corrosione e l'opacità.
Test funzionale della saracinesca di errore-sicurezza	3 mesi	-
Controllo che l'unità di purga e i tubi di connessione siano impermeabili	3 mesi	-
Controllo visivo del prefiltro	3 mesi	Cambiare se risulta eccessivamente sporco.
Sostituzione inserto del filtro del gruppo di soffiaggio	Se necessario	Fermare il gruppo di soffiaggio, pulire il filtro esternamente, rimuovere il coperchio del filtro e poi la cartuccia filtrante (soffiare o sostituire a seconda delle condizioni), pulire l'interno del filtro, rimontare e riattivare l'umidità di soffiaggio.
Controllo rumore cuscinetti del compressore	Se necessario	-
Pulizia del filtro/serrande	6 mesi	-
Sostituzione cartuccia del filtro	Quando il filtro risulta eccessivamente sporco	Dopo aver effettuato le operazioni del punto precedente, aprire l'anello di tenuta sulla custodia del filtro e spingerlo verso sinistra, sempre sulla custodia. Quindi rimuovere il coperchio della custodia, togliere la cartuccia tirandola e ruotandola in senso antiorario e togliere accuratamente ogni traccia di polvere dall'interno; pulire poi il coperchio con un panno pulito (non usare olio o alcool per pulire il filtro). Pulire poi l'interno del contenitore del filtro principale con un panno e pennello. Inserire una nuova cartuccia, spingendola e ruotandola in senso orario, rimettere il coperchio, bloccare l'anello di tenuta e ridare tensione al gruppo di soffiaggio; richiudere la testa e bloccare le cerniere.
Pulizia tubo assorbitore	6 mesi	Rimuovere il coperchio e pulirlo, rimuovere depositi e impurità dal tubo, controllare eventuali segni di corrosione e l'opacità, dopo la pulizia, dell'interno del tubo e del coperchio.

Tabella 6.7 Operazioni di manutenzione misuratore di polveri



## 6.8 Manutenzione accessori generali in cabina analisi

Nella **Tabella 6.8** sono indicati gli interventi di manutenzione ordinaria da effettuare sugli ACCESSORI GENERALI presenti in cabina analisi:

Attività	Frequenza
Condizionatore armadio analisi: pulizia filtro	Annuale
Pulizia generale cabina	Quando necessario

Tabella 6.8 Operazioni di manutenzione accessori generale

## 6.9 Acquisizione, elaborazione e memorizzazione dati


Le parti del sistema, preposte all'acquisizione, elaborazione e memorizzazione dei dati, sono:

- PLC di acquisizione, elaborazione e supervisione dei dati;
- PC server di acquisizione di tutti i segnali analogici e digitali, in sala CED.

Nella **Tabella 6.9** interventi di manutenzione sui dispositivi d'acquisizione, elaborazione e memorizzazione dati:

Attività	Frequenza	Modalità operative
Controllo visuale e pulizia con aria compressa dell'elettronica	Semestrale	Verificare in particolare che non vi siano principi di ossidazione sui dispositivi elettronici e sulle morsettiere poste all'interno degli armadi.
Verifica dello spazio disponibile sul disco rigido	Semestrale	Lo spazio disponibile è sufficiente se superiore a 50 Mbyte. Nel caso risulti inferiore è opportuno eseguire una copia di backup degli archivi e liberare spazio su disco. Per verificare la disponibilità di spazio su disco rigido, cliccare su Start/Avvio > Programmi > Esplora risorse. Cliccare con il tasto destro del mouse su C: e selezionare la voce proprietà.
Scansione del sistema	Semestrale	Per verificare che non vi siano errori sul disco, cliccare su Start/Avvio > Programmi > Esplora risorse. Cliccare con il tasto destro del mouse su C: e selezionare la voce Proprietà. Selezionare la cartella Strumenti e cliccare su Esegui scandisk. Selezionare poi le voci Approfondito e Correzione automatica errori. Cliccare poi su Avvio.
Deframmentazione del sistema	Semestrale	Per deframmentare il sistema (ottimizzare la disponibilità di spazio sul disco rigido), cliccare su Start/Avvio > Programmi > Esplora risorse. Cliccare con il tasto destro del mouse su C: e selezionare la voce Proprietà. Selezionare la cartella Strumenti e cliccare su Esegui defrag.



<b>AcciaieriaArvedi</b>  <b>Stabilimento di Trieste</b>	<b>Procedura Operativa SME SGA PO 02-06</b> <b>Calibrazione e manutenzione strumentale</b>
---	---

Aggiornamento del firmware del PLC	Quando necessario	Per l'aggiornamento del firmware del PLC seguire le seguenti operazione: mettere il PLC in funzione STOP. Estrarre la flash Eprom ed inserire la nuova flash Eprom (già programmata). Mettere il PLC in funzione RUN mediante apposito selettore posto sul fronte della CPU
------------------------------------	-------------------	---

Tabella 6.9 Operazioni di manutenzione dispositive di acquisizione, elaborazione e memorizzazione dati

## 6.10 Risultati manutenzione

Tutte le operazioni di manutenzione effettuate sugli strumenti o su altre parti dei sistemi vengono registrate in appositi rapporti di manutenzione, di cui di seguito se ne riportano alcuni esempi. I suddetti rapporti vanno a costituire il **Registro Manutenzione**.

Acciaieria Arvedi

Stabilimento di Trieste

Sistemi di Analisi in continuo

Reperto AUS

**REGISTRO INTERVENTI DI MANUTENZIONE** 08/11/2016

area COK	macchina E1	CONTAINER ANALISI / FILTRO PFE3 ABB / TX DIFF. ABB + Sonda ANNUBAR OPACIMETRO DURAG DR290 CON 2 SOFFIANTI
HRVATIN PITACCO		VALORI ALTI POLVERI: SI EFFETTUANO VARIE PROVE PER VERIFICARE LO STATO DELLO STRUMENTO.(SOSTITUZIONE FILTRI SOFFIANTE )VERIFICA TUBI SOFFIANTE PROVA CON UN'ALTRA LAMPADA PER VEDERE SE LA LAMPADA INSTALLATA FUNZIONA CORRETTAMENTE. DAI TEST TUTTO OK
Note INIZIO 11 FINE 12		
area COK/ECL	macchina E4	CONTAINER ANALISI / FILTRO PFE2 ABB / MIS.POLVERI SICK FWE200 CON SOFFIANTE SICK / MIS.PORTATA DURAG DFL200 CON SOFFIANTE
Note		
area AGL	macchina E5	QUADRO ANALISI / FILTRO PFE3 ABB / MIS.POLVERI SICK FWE200 CON SOFFIANTE SICK / MIS.PORTATA DURAG DFL200 CON SOFFIANTE DURAG
Note		
area AFO	macchina E35	OPACIMETRO DURAG DR290 CON SOFFIANTE DURAG
Note		
area MAC	macchina E38	OPACIMETRO LAND 4500MK II CON SOFFIANTE
Note		

Personale preposto  
Hrvatn

Firma

Figura 6.1 Esempio di rapporto di manutenzione interna polverimetri

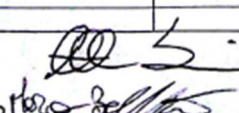
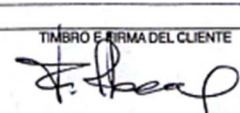
<b>ABB</b> SpA Process Automation Division		Divisione <b>ANALISI</b>	<b>FOGLIO PRESTAZIONI ESTERNE</b>		N° <b>PF 160317</b>
Tecnico <b>Fabio Pinnelli</b>		Cliente <b>Siderurgica Triestina Srl</b> Impianto <b>Acciaieria</b>			
Ufficio <b>Mar 22575</b>		Ordine <b>1160074725</b> Commessa			
Sistema/Apparato <b>Cabina analisi fumi</b>		Accessori <input type="checkbox"/> Cliente <input checked="" type="checkbox"/> Standard <input type="checkbox"/> Garanzia <input type="checkbox"/> Contratto			
MESE <b>Mar</b>	<b>ORE DI PRESTAZIONE</b>				
Giorno	Viaggi	Orari	Strumenti	Notte	Assenza
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15	5.5	3.5			
16		8.0			
17	5.0	3.0			
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
TOTALE	10.5	14.5	0.0	0.0	0.0
Firma Tecnico ABB SpA P.A.O. <i>Fabio Pinnelli</i>	Firma CLIENTE Siderurgica Triestina Srl <i>F. R. Longo</i>				
<p><b>Il materiale messo a disposizione da ABB verrà consuntivato sulla base delle condizioni contrattuali in essere</b></p> <p>Fabio Pinnelli Tel: 02-2414-0542 Fax: 02-2414-0543 Call Center 02-2415-3000 email: fabio.pinnelli@it.abb.com www.abb.it/analisisgas (Italiano) www.abb.com/analytical (English)</p>					

Figura 6.2 Esempio di rapporto di manutenzione esterna - Cabina analisi fumi

**ORION S.r.l.**  
Via A. Volta, 25/B - 35030 Veggiano (PD) - Italy  
Tel: +39 049 9006.911 - Fax: +39 049 9006939  
Web: www.orion-srl.it - E-mail: info@orion-srl.it

**ORION**  
A MULTILEVEL TECHNOLOGY COMPANY

**RAPPORTO DI INTERVENTO TECNICO**

Cliente <b>SIDERURGIA TRIESTINA</b>		Località <b>TRIESTE</b>	
Persona da contattare <b>PITACCO</b>		Commissa <b>161000217</b>	
Tipo di prestazione: <input checked="" type="checkbox"/> contratto di manutenzione <input type="checkbox"/> a consuntivo <input type="checkbox"/> in garanzia <input checked="" type="checkbox"/> manutenzione preventiva <input type="checkbox"/> manutenzione correttiva <input type="checkbox"/> intervento straordinario <input type="checkbox"/> messa in servizio <input type="checkbox"/> collaudo <input type="checkbox"/> altro: _____			
Tipo di analisi: <input checked="" type="checkbox"/> emissioni <input type="checkbox"/> immissioni <input type="checkbox"/> acqua di scarico <input type="checkbox"/> acque superficiali Tipo di impianto: <input checked="" type="checkbox"/> armadio <input type="checkbox"/> stazione fissa <input type="checkbox"/> stazione mobile <input type="checkbox"/> stazione meteo <input checked="" type="checkbox"/> analizzatore <input type="checkbox"/> altro: _____			
DATA	ORARIO LAVORO inizio fine	ORE LAVORO	ORE VIAGGIO andata ritorno
8-6-16	10.00 18.00	7	2 0.5
9-6-16	8.30 18.00	8.5	0.5 0.5
10-6-16	8.00 16.00	7	0.5 2
KM EFFETTUATI		NOTE	
220 10		PER IL MATERIALE UTILIZZATO VERBA- FATA UNA E-MAIL CON LA LISTA DI TUTTO IL MATERIALE AL SIG. PITACCO	
DESCRIZIONE DEL LAVORO SVOLTO			
IMPIANTO CARINO E1: eseguita manutenzione preventiva su primario analizzatore forniti e su strumentazione a consumo. Svolte operazioni di verifica pompa di peristaltiche e di motore filtri. Eseguite verifiche/torature di e di gas dei parametri O <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , NO e CO. Rigenerato corica convertitore NO <sub>x</sub> → NO			
IMPIANTO CARINO E5: eseguita manutenzione preventiva su sistema analizzatore forniti e su strumentazione a consumo. Rigenerato corica convertitore NO <sub>x</sub> → NO. Svolte operazioni di verifica/toratura di e di gas dei parametri O <sub>2</sub> , NO, O <sub>2</sub>			
IMPIANTO CARINO E4: Pulizia misuratore di portatore BURAK, più pulizia polarizzatore FURZOL e lancio week cycle Sostituite guarnizioni cella di misura FURZOL			
IMPIANTO CARINO E38: pulizia sensore (parte ottica) e verifica funzionamento			
IMPIANTO E35: pulizia sensore opacimetro e verifica funzionamento; sostituito filtro reflettente			
APPARECCHIATURE RITIRATE:			
Q.TÀ	CODICE	DESCRIZIONE MAT. UTILIZZATI	
FIRMA TECNICO		TIMBRO E FIRMA DEL CLIENTE	
			

Mod. 07.01.1 - Pag. 1 di 3 - Copia per il Cliente

Figura 6.3 Esempio di rapporto di manutenzione esterna - Camini

## **7 Modalità di archiviazione**

---

RCMS-RT dovrà provvedere ad archiviare, copia dei documenti negli appositi registri secondo quanto indicato nelle seguenti procedure:

- **SGA PO 02-06 R Registro manutenzione;**
- **SGA PO 02/06 R Registro taratura;**
- **SGA PO 02-06 R Registro bombole.**



## Sistema di Gestione Ambientale

---

**Stabilimento di Trieste (TS)**

**Procedura Operativa SME SGA PO 02-08:  
Azioni e comportamenti in caso di superamenti dei limiti di  
emissione e/o anomalie SME**




**AcciaieriaArvedi S.p.A.**

**Stabilimento di Trieste**

**Via di Servola 1**

**I - 34145 Trieste**

 <b>Stabilimento di Trieste</b>	<p align="center"><b>Procedura Operativa SME SGA PO 02-08</b></p> <p align="center"><b>Azioni e comportamenti in caso di superamenti dei limiti di emissione e/o anomalie SME</b></p>
---	---

### **Elenco revisioni/verifiche/approvazioni**

<b>Rev.</b>	<b>data</b>	<b>Redazione</b>	<b>Verifica</b>	<b>Approvazione</b>
1	27/07/2016	A. Casula	V. D'Auria	
2	16/11/2016	A. Casula	V. D'Auria	
3	31/01/2017	A. Casula	V. D'Auria	

## **Indice**

1	Scopo e campo di applicazione.....	4
2	Documenti di riferimento.....	5
3	Abbreviazioni.....	6
4	Responsabilità.....	7
5	Procedure in caso di superamento dei valori limite di emissione.....	8
6	Procedure in caso di indisponibilità dati/guasti SME.....	9
7	Forme alternative di controllo in caso di indisponibilità delle misure .....	10
8	Procedure in caso di guasto o anomalia impianto di abbattimento e depurazione fumi.....	11



## **1 Scopo e campo di applicazione**

---

Presso lo stabilimento siderurgico di Acciaieria Arvedi S.p.A. (ex Siderurgica Triestina S.r.l. di seguito anche indicata con la sigla AA), situato nel comune di Trieste in località Servola, in prossimità dei punti di emissione denominati E1, E4 ed E5 è installato uno SME (per una descrizione dello SME installato vedere il **capitolo 5 “Descrizione generale del sistema”** del pertinente **Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni in atmosfera**).

La presente Procedura ha lo scopo di descrivere le azioni da compiere e i comportamenti da tenere in caso di superamento limiti di emissione, indisponibilità dati e guasti o anomalie allo SME e le comunicazioni delle stesse a **EC**.

## **2 Documenti di riferimento**

---

- Decreto Legislativo n° 152 del 03/04/06 “testo unico ambientale” e s.m.i. (di seguito D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) - “norme in materia ambientale” – Parte Quinta “norme in materia di tutela dell’aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera”;
- Riesame dell’Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) per l’esercizio dell’installazione della Società Siderurgica Triestina S.r.l., sita nel Comune di Trieste e relativa alle attività di produzione di coke, sinterizzazione di minerali metallici, produzione di ghisa, di cui ai punti 1.3, 2.1 e 2.2, dell’Allegato VIII, alla Parte II, del D.Lgs. 152/2006 ed all’attività di laminazione a freddo. DECRETO di AIA della Regione Friuli Venezia Giulia N° 96/AMB del 27/01/2016;
- Comunicazione di variazione di ragione sociale/titolarità di autorizzazione ai sensi dell’art. 29-nonies comma 4 del D. Lgs. N. 152 del 3 aprile 2006 e s.m.i. del DECRETO di AIA N° 96/AMB del 27/01/2016 da Siderurgica Triestina S.r.l. ad Acciaieria Arvedi S.p.A;
- Manuali di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni;
- **SGA PO 02-06 R Registro manutenzione;**
- **SGA PO 02-06 Calibrazione e manutenzione strumentale;**
- **SGA PO 02/08 R Registro Azioni e comportamenti in caso di superamenti dei limiti di emissione e/o guasti all’impianto.**

### 3 Abbreviazioni

---

- **AC:** autorità competente.
- **NO<sub>x</sub> o (NO<sub>2</sub>T):** Ossidi di Azoto, espressi come concentrazione di Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>).
- **D.LGS. 152/06 E S.M.I.:** Decreto Legislativo N° 152 del 03/04/06 e s.m.i., “Norme in materia ambientale”.
- **EC:** Ente di Controllo.
- **E1:** punto di emissione da impianto di riscaldamento batterie forni coke (sezione siderurgica).
- **E4:** punto di emissione da impianto di distillazione ammoniacale STILL (sezione siderurgica).
- **E5:** punto di emissione da impianto di sinterizzazione (sezione siderurgica).
- **RCMS:** Responsabile delle tarature e delle manutenzioni strumentali.
- **RS:** Responsabile dello SME.
- **RT:** Responsabile Tecnico.
- **SME:** Sistema di Monitoraggio delle Emissioni.

## 4 Responsabilità

Funzione	Attività
Responsabile dello SME (RS)	<ul style="list-style-type: none"><li>• sottoporre all'Amministratore Delegato (AD) quanto necessario per assicurare i mezzi e le risorse adeguate per il raggiungimento dei requisiti di qualità fissati per lo SME.</li><li>• coordinare le funzioni interessate.</li><li>• gestire le comunicazioni in ingresso ed in uscita nei confronti dell'Ente di Controllo.</li><li>• effettuare o fa effettuare quanto necessario per assicurare la disponibilità di dati nel caso di fermate dello SME.</li></ul>
Responsabile Tecnico (RT)	<ul style="list-style-type: none"><li>• comunicare l'eventuale indisponibilità dati o superamento dei limiti di emissione.</li></ul>
<u>Responsabile delle Calibrazioni e Manutenzioni Strumentali (RCMS)</u>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <u>avvisare RT per guasto impianto.</u></li></ul>

Tabella 4.1 Responsabilità

## **5 Procedure in caso di superamento dei valori limite di emissione**

---

Giornalmente il responsabile di reparto effettua il monitoraggio delle medie orarie ed i valori delle medie giornaliere dei parametri sottoposti a monitoraggio in continuo delle emissioni utilizzando i dati visualizzati dal sistema informatico dello SME.

Ai sensi del comma 20 Art. 271 della Parte Quinta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. in caso di superamento dei valori limite di emissione vengono presi i seguenti provvedimenti:

- vengono attuate le procedure atte al ripristino di una regolare funzionalità dell'impianto;
- RS provvede alla predisposizione della comunicazione da inviare ad EC relativamente all'evento allegando: report giornaliero delle medie registrate, breve relazione sull'accaduto e sulle azioni intraprese per ristabilire le condizioni di normale operatività dell'impianto;
- RS provvede ad inviare la comunicazione via fax ad EC entro le 24 ore dall'accertamento;
- in caso le azioni intraprese abbiano comportato la fermata dell'impianto, RS comunica la ripresa delle attività ad EC: la comunicazione contiene un sunto delle operazioni e procedure messe in atto per il ripristino del normale funzionamento.

## **6 Procedure in caso di indisponibilità dati/guasti SME**

In caso di indisponibilità delle misure in continuo, sono state previste diverse possibili modalità di intervento al fine di comprendere la causa dell'indisponibilità e fornire i dati per il/i parametri per il periodo di durata dell'indisponibilità.

Nel caso di anomalie o guasti a componenti di uno degli SME per periodi superiori a 48 ore continuative:

- RT, in accordo con RS, mette in atto le procedure interne volte a ripristinare il corretto funzionamento del sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni interessato dall'anomalia e/o guasto;
- RT registra su apposite schede, di cui si riporta il fac-simile di seguito, il guasto, la causa che lo ha provocato, l'intervento effettuato, l'eventuale taratura dello strumento e la durata dell'indisponibilità dei dati;
- RT provvede a consegnare ad RS copia della scheda;
- RS provvede ad archiviare la scheda nella **Procedura SGA PO 02/08 R Registro Azioni e comportamenti in caso di superamenti dei limiti di emissione e/o guasti all'impianto**;
- RS provvede a comunicare l'evento via fax all'ARPAV;
- RS provvede a far attuare le forme alternative di controllo descritte nel seguente **capitolo 7**, al fine di integrare i dati rilevati in continuo.

Tutte le azioni intraprese per garantire il corretto funzionamento dello SME, le operazioni di manutenzione e pulizia saranno dettagliate accuratamente nella **Procedura SGA PO 02-06 R Registro manutenzione** (vedere **SGA PO 02-06 Calibrazione e manutenzione strumentale**).

## **7 Forme alternative di controllo in caso di indisponibilità delle misure**

Come prescritto dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i., in caso di indisponibilità delle misure in continuo per periodi superiori a 48 ore continuative, sono state previste le forme alternative di controllo delle emissioni e la modalità di raccolta di dati integrativi, come da seguente procedura operativa.

### **Procedura operativa:**

1. se si verifica un fuori servizio o anomalia della misurazione di uno o più parametri causato da anomalie o guasti a componenti del sistema analisi di uno degli SME (dalla sonda di prelievo agli analizzatori e misuratori degli SME), si provvede subito ad attuare tutte le procedure interne volte a ripristinare il corretto funzionamento del sistema analisi;
2. RT, in accordo con RS, provvede a contattare la ditta manutentrice dell'apparecchiatura in anomalia o guasto; è disponibile presso lo stabilimento un kit minimo di ricambi "chiave" che permette di coprire la maggioranza dei guasti possibili;
3. qualora RT preveda che il fuori servizio o anomalia descritto al punto 1 di cui sopra comporti l'indisponibilità dello SME per periodi superiori a 48 ore continuative o la messa fuori servizio di uno o più analizzatori, RS provvede ad avviare delle campagne bisettimanali di analisi discontinue; RS provvede a comunicare ad EC le azioni correttive intraprese, tramite fax;
4. al momento del ripristino degli strumenti di analisi in continuo delle emissioni, RS provvede a darne comunicazione ad EC tramite e-mail e fax con un resoconto delle attività manutentive svolte.

Acciaieria Arvedi S.p.A., sulla base dei dati storici di emissione e al raggiungimento di un congruo numero degli stessi, provvederà a valutare e a realizzare uno studio che andrà a correlare i valori di emissione a camino dei parametri monitorati in continuo con i parametri di processo. Sulla scorta dei risultati ottenuti da questo studio, la Acciaieria Arvedi S.p.A. proporrà all'Ente di Controllo un protocollo di integrazione dei dati dello SME in caso di indisponibilità oltre le 48 ore dello stesso.

## **8 Procedure in caso di guasto o anomalia impianto di abbattimento e depurazione fumi**

Ai sensi dell'Articolo 271 comma 14 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. "Se si verifica un'anomalia o un guasto tale da non permettere il rispetto di valori limite di emissione, l'autorità competente deve essere informata entro le otto ore successive" esclusi i giorni festivi e prefestivi "e può disporre la riduzione o la cessazione delle attività o altre prescrizioni, fermo restando l'obbligo del gestore di procedere al ripristino funzionale dell'impianto nel più breve tempo possibile e di sospendere l'esercizio dell'impianto se l'anomalia o il guasto può determinare un pericolo per la salute umana".

Ai sensi del comma 14 Art. 271 della Parte Quinta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. in caso di anomalia o guasto all'impianto che non consentono il rispetto dei valori limite di emissione vengono presi i seguenti provvedimenti:

- vengono attuate le procedure atte al ripristino di una regolare funzionalità dell'impianto;
- RS provvede alla predisposizione della comunicazione da inviare ad EC relativamente all'evento allegando: report giornaliero delle medie registrate, breve relazione sull'accaduto e sulle azioni intraprese per ristabilire le condizioni di normale operatività dell'impianto;
- RS provvede ad inviare la comunicazione via fax ad AC entro le 8 ore feriali successive all'evento.