

2

Ragione sociale **Zignago Vetro S.p.A.**
 Indirizzo Viale Ita Marzotto, 8, 30025 Fossalta di Portogruaro VE
 P. IVA / Codice Fiscale IT00884050279
 Riferimenti telefonici / fax (+39) 0421246111
 Indirizzo e-mail info@zignago.com

Manuale di gestione dello SME

INSEDIAMENTO PRODUTTIVO: Stabilimento per la produzione di vetro cavo
 EMISSIONE: E77
 Impianto: Impianto di trattamento fumi a servizio dei forni fusori 13 e 14

STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati	
			Paragrafo	Oggetto revisione
00	10/01/2022			Prima emissione
01	10/06/2022			
02	15/11/2022			Integrazione aspetti legati all'uso di olio BTZ

Emesso da: Orion S.r.l.

Approvato e verificato da: Zignago Vetro S.p.A.

SOMMARIO

1. DESCRIZIONE DELLO STABILIMENTO E DELLO SME	8
1.1 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI CUI ALL'EMISSIONE E77	8
1.1.1 <i>Condizioni operative</i>	16
1.1.2 <i>Limiti alle emissioni</i>	24
1.1.3 <i>Ubicazione degli elementi dello SME</i>	27
1.2 DESCRIZIONE DEL PUNTO DI EMISSIONE	28
1.3 CARATTERISTICHE DELLO SME	31
1.3.1 <i>Composizione dello SME</i>	31
1.3.2 <i>Modalità di campionamento sistema a camino</i>	33
1.3.3 <i>Caratteristiche analizzatori e misuratori dello SME</i>	35
1.3.4 <i>Sistema di verifica della taratura degli strumenti</i>	44
1.3.5 <i>Materiali di riferimento</i>	45
1.3.6 <i>Alloggiamento dei sistemi di analisi</i>	45
1.4 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI ACQUISIZIONE – HARDWARE	50
2. MODALITÀ DI TRATTAMENTO DEI DATI	52
2.1 DESCRIZIONE DEL SOFTWARE DI GESTIONE SME	53
2.1.1 <i>Funzioni software di EDA9000</i>	53
2.1.2 <i>Acquisizione dati</i>	53
2.1.3 <i>Gestione dati e parametri</i>	54
2.1.4 <i>Calibrazione automatica del sistema di analisi</i>	54
2.1.5 <i>Archiviazione dei dati</i>	54
2.1.6 <i>Elaborazione dei dati</i>	55
2.1.7 <i>Supervisione e Consultazione</i>	56
2.1.8 <i>Modalità di esecuzione della procedura QAL3</i>	61
2.1.9 <i>Livelli di accesso al software dello SME</i>	68
2.2 GESTIONE DEI DATI	69
2.2.1 <i>Tipologie di dati e loro utilizzo</i>	69
2.2.2 <i>Funzione di pre-elaborazione dei dati</i>	69
2.3 CRITERI DI VALIDAZIONE / INVALIDAZIONE DEI DATI	74
2.3.1 <i>Dati elementari</i>	74
2.3.2 <i>Dati medi orari</i>	74
2.3.3 <i>Dati medi giornalieri</i>	74
2.3.4 <i>Criteri di validazione previsti dalla norma UNI EN 14181:15</i>	76
2.4 ALTRE ELABORAZIONI DEI DATI.....	77
2.5 CONSERVAZIONE DEI DATI.....	78
2.5.1 <i>Tempi di conservazione dei dati</i>	79
3. GESTIONE DELLO SME	80
3.1 CALIBRAZIONE AUTOMATICA O MANUALE DEGLI ANALIZZATORI	80
3.1.1 <i>Procedura per l'esecuzione delle operazioni di calibrazione strumentale</i>	81
3.1.2 <i>Procedura QAL3</i>	82
3.1.3 <i>Frequenze di calibrazione</i>	84
3.1.4 <i>Rapporti di calibrazione</i>	84
3.2 MANUTENZIONI.....	85
3.2.1 <i>Manutenzione SME</i>	86
3.2.2 <i>Quaderno di manutenzione</i>	89
3.3 VERIFICHE PERIODICHE	90
3.3.1 <i>QAL2</i>	91
3.3.2 <i>AST</i>	99
3.3.3 <i>Verifiche periodiche della linearità</i>	103

3.3.4	<i>Determinazione dell'lar</i>	104
3.3.5	<i>Riferimenti Temporal</i>	107
3.3.6	<i>Risultati delle verifiche in campo</i>	107
3.4	GESTIONE DEI GUASTI E DELLE MANUTENZIONI	108
3.4.1	<i>Misure Alternative (MA)</i>	108
3.4.2	<i>Procedura per la gestione degli eventi di guasto e manutenzione SME</i>	109
3.4.3	<i>Procedura da attuare in caso di guasto o anomalia impianto di abbattimento e depurazione fumi</i> <i>109</i>	
3.5	GESTIONE DEI SUPERAMENTI	110
3.5.1	<i>Procedura per la gestione dei superamenti</i>	110
4	ALLEGATI	111
ALLEGATO 1	112
	COPIA AUTORIZZAZIONE VIGENTE.....	112
ALLEGATO 2	113
	COPIA CERTIFICATI AI SENSI DEL P.TO 3.3 DELL'ALLEGATO VI ALLA PARTE.....	113
	QUINTA DEL D.LGS. 152/06 "TESTO UNICO AMBIENTALE".....	113
	E S.M.I. PER GLI ANALIZZATORI COMPONENTI LO SME.....	113
ALLEGATO 3	114
	QUADERNO DI MANUTENZIONE.....	114

PREMESSA

Il presente documento rappresenta il “Manuale di Gestione SME” (di seguito **MG**) previsto dal *D.Lgs. 152/06 e s.m.i. “Testo unico per l’ambiente”*, relativamente al Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni in atmosfera (SME) del punto di emissione denominato E77 e relativo all’impianto di trattamento fumi a servizio di due forni fusori 13 e 14 presso lo stabilimento Zignago Vetro S.p.A. di Fossalta di Portogruaro (VE).

Questo documento è di riferimento per tutti coloro la cui attività è, previa autorizzazione di Zignago Vetro S.p.A., connessa con:

- ◇ l'esercizio del Sistema;
- ◇ la manutenzione del Sistema e delle sue parti;
- ◇ l'elaborazione, il trattamento e la diffusione dei dati prodotti dal Sistema.

Attualmente l’impianto è autorizzato dalla *Determinazione N. 1111 / 2021 (Prot. 2021 / 26098 del 21/05/2021, “Provvedimento Autorizzatorio Unico di cui all'art. 27 bis, del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. del progetto presentato dalla ditta Zignago Vetro S.p.A. relativo alla realizzazione del nuovo forno 14 e rinnovo forno 11, in Comune di Fossalta di Portogruaro Via Ita Marzotto 8”* (di seguito *AIA*).

<i>SME</i>	<i>Punto di emissione</i>	<i>Impianto asservito</i>
SME1	E77	Impianto di trattamento fumi a servizio dei forni fusori 13 e 14

Il Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni in atmosfera (SME) è strettamente aderente alla legislazione (in particolare *D.Lgs. 152/06 “Testo unico per l’ambiente” e s.m.i.*) e alle specifiche normative vigenti e comprende analizzatori di elevata e comprovata affidabilità, con software di supporto che provvede alla visualizzazione dei dati emissivi, al calcolo e controllo dei limiti ed alla stesura dei report.

Nel presente documento viene descritto in dettaglio:

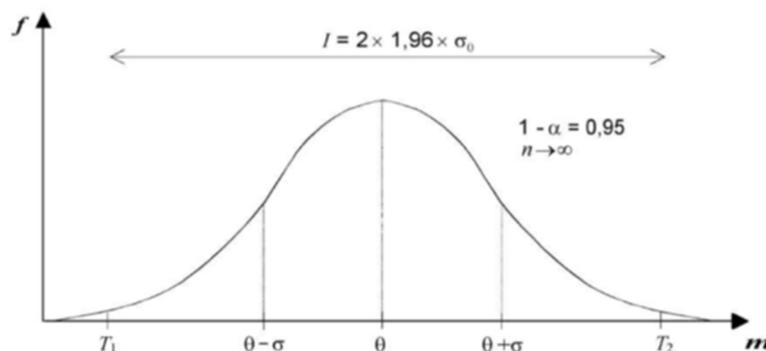
- Sezione 1: Descrizione dello stabilimento e dello SME;
- Sezione 2: Modalità di trattamento dei dati;
- Sezione 3: Gestione dello SME;
- Allegato I: Copia dell’Autorizzazione Vigente;
- Allegato II: Certificati ai sensi del punto 3.3 dell’Allegato VI alla Parte Quinta del *D.Lgs. 152/06 e s.m.i.* e ai sensi della *norma UNI EN 15267-3:08*;
- Allegato III: Quaderno di manutenzione (Parte Cartacea).

DEFINIZIONI

Nella tabella seguente sono riportate le definizioni di interesse ai fini dell'applicazione del presente **MG**.

	DEFINIZIONE
AC	Autorità competente, Città Metropolitana di Venezia
ACC	Autorità competente al controllo, ARPAV
AIA	<i>Determinazione N. 1111 / 2021 (Prot. 2021 / 26098 del 21/05/2021)</i>
AM	Addetto al monitoraggio SME
AST	Procedura utilizzata per valutare se i valori misurati dallo SME soddisfano ancora i criteri di incertezza richiesti. La prova AST verifica, inoltre, la validità della funzione di taratura determinata dalla procedura QAL2 (norma UNI EN 14181:15; vedere Sez. 8)
Drift	Deviazione nel tempo del valore misurato rispetto ad un misurando che rimanga invece costante
E77	Punto di emissione in atmosfera dell'impianto di trattamento fumi a servizio dei forni fusori 13 e 14
Fasi di transizione o transitori	Ai fini della UNI EN 14181:2005, stati di passaggio tra periodi di normale funzionamento, non necessariamente al di sopra del minimo tecnico, di breve durata e pertanto non caratterizzabili nella taratura QAL2
Fondo Scala Strumentale	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).
Intervallo di confidenza	Quando T1 e T2 sono due funzioni dei valori osservati tali che, essendo θ un parametro della popolazione da stimare, la probabilità $Pr(T1 \leq \theta \leq T2)$ è almeno uguale a $(1-\alpha)$ [dove $(1-\alpha)$ è un numero fisso, positivo e minore di 1], l'intervallo T1 e T2 è un intervallo di confidenza bilaterale $(1-\alpha)$ per θ . [ISO 3534-1:1993]. L'intervallo di confidenza del 95% è illustrato nella figura di seguito, dove: T1= $\theta - 1.96 \sigma_0$ limite di confidenza del 95% superiore T2= $\theta + 1.96 \sigma_0$ limite di confidenza del 95% inferiore l=T2-T1= $2 \cdot 1.96 \cdot \sigma_0$ lunghezza dell'intervallo di confidenza $\sigma_0 = l / (2 \cdot 1.96)$ scarto tipo associato all'intervallo n numero dei valori osservati f frequenza m valore misurato

DEFINIZIONE



I_{AR}	Indice di Accuratezza Relativo; in corrispondenza delle ViC è il parametro caratteristico dell'accuratezza di misura di uno strumento
MA	Misure Ausiliarie
MG	Manuale di Gestione SME
NO_x (o NO₂T)	Ossidi di Azoto, espressi come concentrazione di Biossido di Azoto (NO ₂); sono determinati come descritto in Sez. 2 del presente MG
Normale funzionamento	Si intende come normale funzionamento un assetto impiantistico che venga mantenuto nel tempo; tale definizione non coincide con quella più comunemente utilizzata di 'minimo tecnico', che è legata alla applicabilità o meno dei limiti emissivi
QAL	(Qualità Assurance Level – QAL1, QAL2, QAL3): sono 3 differenti livelli di assicurazione di qualità, che definiscono l'idoneità di un sistema di misurazione automatico al proprio compito di misurazione (per esempio prima o durante il periodo di acquisto dello SME), come procedere alla validazione del sistema dopo l'installazione e come svolgere controlli di verifica durante il suo servizio sull'impianto (norma UNI EN 14181:15)
QAL1	Valutazione delle capacità di un SME e delle sue procedure di misurazione, descritti nelle norme UNI EN ISO 14956:04, nella quale è definita una metodologia per il calcolo dell'incertezza totale associata ai valori misurati da un SME e UNI EN 15267-1:09, UNI EN 15267-2:09 e UNI EN 15267-3:08 nelle quali sono definitivi la metodologia per il calcolo e i requisiti di incertezza totale associata ai valori misurati da uno SME
QAL2	Procedura per la taratura dello SME e la determinazione della variabilità dei valori misurati, attraverso l'utilizzo di un adeguato SRM (norma UNI EN 14181:15)
QAL3	Procedura tesa a verificare mediante carte di controllo che il sistema (SME) mantenga i requisiti di qualità determinati nel corso di QAL1 (norme UNI EN 14956, UNI EN 15267-1:09, UNI EN 15267-2:09 e UNI EN 15267-3:08)
QM	Quaderno delle manutenzioni

DEFINIZIONE

Range di validità (ai sensi della QAL2)	Intervallo di concentrazioni misurate da uno specifico analizzatore per le quali sono state verificate sperimentalmente le caratteristiche di incertezza in 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
RT	Responsabile Tecnico SME
RS	Responsabile SME
SME	Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni
SRM	Metodo standard di riferimento (Standard Reference Method)
ViC	Verifica in Campo ai sensi dell' <i>Allegato VI alla Parte Quinta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.</i>

1. DESCRIZIONE DELLO STABILIMENTO E DELLO SME

1.1 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI CUI ALL'EMISSIONE E77

Fig. 1.1.1



Stabilimento di Fossalta di Portogruaro - Zignago Vetro S.p.A.

Lo stabilimento Zignago Vetro di Fossalta di Portogruaro produce contenitori in vetro destinati ai comparti di Bevande – Alimenti e di Cosmetica – Profumeria.

Lo stabilimento occupa una superficie di circa 350.000 metri quadri di cui circa 72.000 metri quadri coperti.

É costituito da 4 forni fusori con le seguenti caratteristiche:

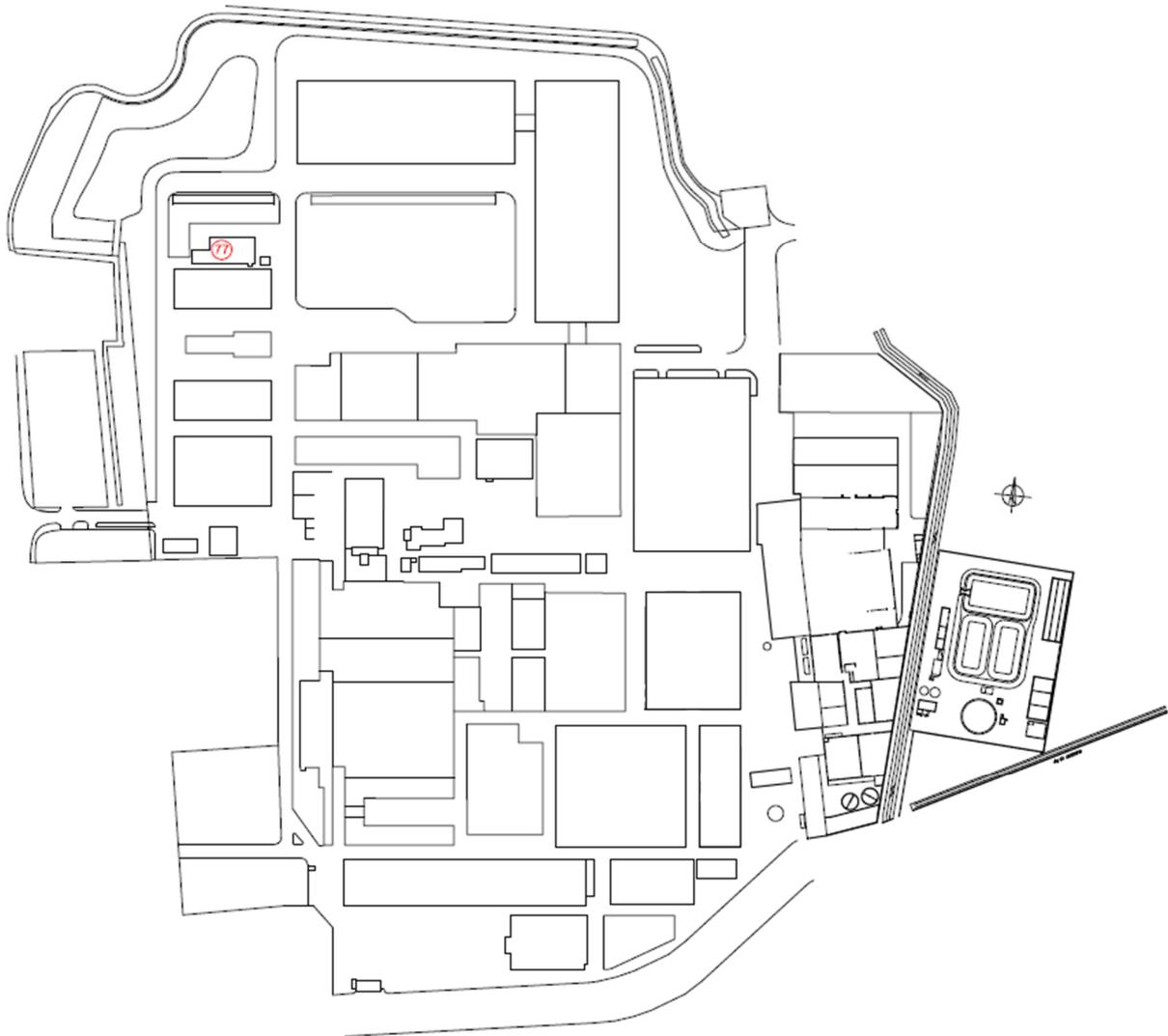
- Forno 11: Ha una capacità produttiva nominale di 210 ton/giorno e serve 3 linee di formatura-imballo
- Forno 12: Ha una capacità produttiva nominale di 210 ton/giorno e serve 5 linee di formatura-imballo

- Forno 13. Ha una capacità produttiva nominale di 350 ton/giorno e serve 2 linee di formatura-imballo
- Forno 14. In realizzazione, avrà una capacità produttiva nominale di 360 ton/giorno e servirà 4 linee di formatura-imballo

Il ciclo produttivo è continuo 24 h/giorno, 365 gg/anno organizzato su 3 turni (06-14 / 14-22 / 22-06). Il punto di emissione E77 cui fa riferimento il presente Manuale di Gestione SME convoglia i fumi di fusione dei Forni 13 e 14.

Di seguito si riporta la planimetria dello stabilimento con evidenziato il punto di emissione E77 (Fig. 1.1.2).

Fig. 1.1.2



Planimetria dello stabilimento con localizzazione del camino 77 (in rosso)

Quadro legislativo e normativo

Legislazione nazionale

- **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” e s.m.i.

Autorizzazioni integrate ambientali

- **Determinazione N. 1111 / 2021** (Prot. 2021 / 26098 del 21/05/2021), “Provvedimento Autorizzatorio Unico di cui all’art. 27 bis, del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. del progetto presentato dalla ditta Zignago Vetro S.p.A. relativo alla realizzazione del nuovo forno 14 e rinnovo forno 11, in Comune di Fossalta di Portogruaro Via Ita Marzotto 8”.

Linee Guida nazionali

- **Linee Guida “Sistemi di Monitoraggio”**, Gazzetta Ufficiale N.135 del 13 giugno 2005, Decreto 31 gennaio 2005 recante “Emanazione delle Linee Guida per l’individuazione e l’utilizzazione delle migliori tecniche disponibili, per le attività elencate nell’Allegato I del Decreto Legislativo 4 agosto 1999, n.372”.

Normativa nazionale principale

- **Norma UNI EN 14181:15** – “Emissioni da sorgente fissa – assicurazione della qualità di sistemi di misurazione automatici”.
La norma prevede:
 - **QAL1 (UNI EN ISO 14956:04)**: valutazione dell’adeguatezza del sistema di monitoraggio e delle relative procedure di esercizio agli scopi che ci si è prefissi a monte dell’installazione, mediante la determinazione dell’incertezza di misura;
 - **QAL2**: verifica della corretta installazione, determinazione delle funzioni di taratura e dei relativi range di validità, determinazione della variabilità e confronto con i requisiti di legge;
 - **QAL3**: controllo periodico, durante l’esercizio, di deriva e precisione, mediante prove di zero e span (stesse procedure utilizzate in QAL1) e seguente valutazione mediante carte di controllo, allo scopo di verificare che il sistema mantenga i requisiti di qualità determinati nel corso di QAL1;
 - **AST**: verifica annuale dell’accordo dei valori misurati, in termini di incertezza, con quanto determinato nel corso di QAL2 e della mantenuta validità delle funzioni di taratura.
- **Norma UNI EN ISO 16911 – 1-2:13** – “Determinazione manuale ed automatica della velocità e della portata di fluidi in condotti”.
- **Norma UNI EN 15259:08** – “Requisiti delle sezioni e dei siti di misurazione e dell’obiettivo, del piano e del rapporto di misurazione”.

- **Norma UNI EN 15267-1:09** – “Qualità dell’aria - Certificazione dei sistemi di misurazione automatici - Parte 1: Principi generali”.
- **Norma UNI EN 15267-2:09** – “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”.
- **Norma UNI EN 15267-3:08** – “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”.

Organizzazione per la gestione dello SME

Nella presente sezione del **MG**, vengono descritte le responsabilità delle varie figure coinvolte nella gestione del sistema installato nello stabilimento di Zignago Vetro S.p.A. di Fossalta di Portogruaro.

A tale fine nella presente sezione sono descritti e/o richiamati aspetti quali:

- la struttura organizzativa dello SME;
- le responsabilità attribuite alle diverse funzioni;
- i criteri gestionali adottati;
- il riferimento alle altre sezioni del presente **MG**.

È opportuno ricordare che, ai fini dell’applicazione del presente **MG**, sono definite le figure e le relative competenze necessarie per la corretta gestione dei sistemi, prescindendo dall’associazione delle stesse con personale interno o esterno all’Azienda.

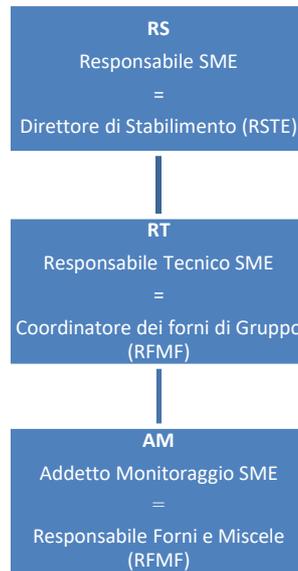
Risulta di riferimento, oltre al presente **MG**, la documentazione tecnica fornita con i sistemi.

Le copie del **MG** sono distribuite come segue:

- **Responsabile SME** (RS): 1 copia
- **Responsabile Tecnico SME** (RT): 1 copia
- **Addetto Monitoraggio SME** (AM) 1 copia

La struttura organizzativa del sistema di Monitoraggio delle Emissioni è rappresentata in **Fig. 1.1.3.**

Fig. 1.1.3



Struttura organizzativa per la gestione dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni

Di seguito si tracciano le responsabilità specifiche di ognuna delle figure riportate nella struttura organizzativa di cui sopra.

Responsabile dello SME (RS)

Il ruolo di RS è ricoperto dal direttore di stabilimento (sigla RSTF), il quale ha il compito di:

- ◇ assicurare i mezzi e le risorse adeguate al raggiungimento dei requisiti di qualità fissati per lo SME, sulla base delle esigenze individuate da RT;
- ◇ autorizzare le richieste di investimento e manutenzione straordinaria su richieste di RT.
- ◇ far redigere eventuali revisioni del presente **MG**;
- ◇ gestire le comunicazioni in ingresso e in uscita nei confronti di ACC:
 - comunicazione indisponibilità misure in continuo;
 - comunicazione superamento valori limite di emissione;
 - trasmissione dati ad AAC;
- ◇ effettuare o far effettuare quanto necessario per assicurare la disponibilità di dati nel caso di fermate lo SME, secondo quanto riportato nella **Sez. 3** del presente **MG**;
- ◇ definire le procedure operative interne dell'impianto, relative alla gestione dello SME in collaborazione con RT.

Responsabile Tecnico SME (RT)

Il ruolo di RT dipende funzionalmente da RS ed è ricoperto dal Coordinatore dei forni di Gruppo (sigla RFMF), il quale ha il compito di:

- ◇ rispettare e collabora con RS per far rispettare quanto riportato nel **MG**;
- ◇ effettuare o far effettuare, in collaborazione con AM, quanto necessario alla corretta gestione dei dati secondo quanto riportato nella **Sez. 3** del presente **MG**;
- ◇ definire le specifiche tecniche di accettabilità delle apparecchiature o dei materiali di riferimento da acquistare;
- ◇ individuare, in collaborazione con RS, le risorse tecniche adeguate ai piani di sviluppo del sistema (sia in termini di personale che di apparecchiature);
- ◇ verificare ed approvare la documentazione (rapporti di manutenzione ordinaria e straordinaria, rapporti di calibrazione, rapporti di verifica, rapporti delle emissioni) ricevuta da AM e curarne l'archiviazione;
- ◇ supervisionare tecnicamente le operazioni di AM;
- ◇ pianificare, in accordo con AM l'esecuzione delle operazioni di calibrazione strumentale secondo quanto riportato nella **Sez. 3** del presente **MG**;
- ◇ pianificare, in accordo con AM, l'esecuzione delle operazioni di manutenzione ordinaria secondo quanto riportato nella **Sez. 3** del presente **MG**;
- ◇ contattare, in caso di necessità, AM ed assicurare che le tempistiche di intervento siano conformi alle necessità dei sistemi;

- ◇ pianificare, in accordo con AM l'esecuzione delle operazioni di verifica dei sistemi, secondo quanto riportato nella **Sez. 3** del presente **MG**.

Addetto Monitoraggio SME (AM)

Il ruolo di AM dipende funzionalmente da RT e RS ed è ricoperto dal Coordinatore dei Forni 13 e 14 (sigla AFMF), il quale ha il compito di:

- ◇ pianificare, in accordo con RM, ed eseguire o far eseguire le calibrazioni necessarie secondo quanto riportato nella **Sez. 3** del presente **MG**;
- ◇ validare i dati delle calibrazioni, secondo i criteri riportati nella **Sez. 3** del presente **MG**;
- ◇ far redigere da ditta esterna specializzata i rapporti di calibrazione.
- ◇ curare la compilazione e l'archiviazione del **"Quaderno di manutenzione"**;
- ◇ pianificare, in accordo con RT, l'esecuzione delle operazioni di manutenzione ordinaria secondo quanto riportato nella **Sez. 3** del presente **MG**;
- ◇ curare l'approvvigionamento delle parti di ricambio delle apparecchiature che compongono i Sistemi su specifiche di RT;
- ◇ 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;
- ◇ far redigere da ditta esterna specializzata i rapporti di manutenzione ordinaria e straordinaria;
- ◇ intervenire su richiesta di RT, con tempistiche di intervento conformi alle necessità dei sistemi;
- ◇ pianificare, in accordo con RT, l'esecuzione delle operazioni di verifica dei sistemi, secondo quanto riportato nella **Sez. 3** del presente **MG**;
- ◇ far redigere i rapporti di verifica dei Sistemi.

1.1.1 CONDIZIONI OPERATIVE

Si provvede nel presente Paragrafo a definire le condizioni che caratterizzano gli stati di funzionamento dell'impianto.

Minimo tecnico

Nell'Art. 268 del *D.Lgs. 152/06 e s.m.i.* punti ee) e dd), vengono riportate le seguenti definizioni:

- ◇ minimo tecnico: il carico minimo di processo compatibile con l'esercizio dell'attività cui l'impianto è destinato;
- ◇ carico di processo: il livello percentuale di produzione rispetto alla potenzialità nominale dell'impianto.

Nell'ambito della gestione dello SME, per il presente impianto la Soglia di Minimo Tecnico è il superamento contemporaneo del 65% della capacità produttiva massima del Forno 13 e del 65% della capacità produttiva massima del Forno 14, come definite in AIA (ad eccezione del caso della fermata di uno dei forni, per cui è sufficiente il superamento della soglia per il singolo forno ancora attivo).

Si precisa che i forni possono funzionare a metano e/o BTZ in tutti gli stati di funzionamento descritti dalla tabella successiva secondo le autorizzazioni in essere. Il sistema inoltre individua con uno stato di funzionamento transitorio dedicato, Cod. 33, l'eventuale modifica di combustibile da metano a BTZ e da BTZ a metano.

Stati di funzionamento dell'impianto produttivo

La seguente **Tab. 1.1.1** riporterà l'elenco degli stati impianto e relativi codici, acquisiti e gestiti dal sistema da associare ai dati SME.

Tab. 1.1.1 – Elenco stati impianto e criteri di implementazione

<i>Stato di impianto</i>	<i>Descrizione e condizioni di attribuzione dello stato al dato elementare</i>	<i>Condizioni di attribuzione al dato orario</i>	<i>Note</i>	<i>Combustibili utilizzati</i>
Cod. 30 - Normale funzionamento	Forni accesi in funzionamento regolare al superamento della soglia di Minimo tecnico. Tale condizione si applica anche in caso di fermata di uno dei forni (ad esempio per revamping).	I dati istantanei validi associati allo stato Cod 30 - Normale Funzionamento nell'ora sono almeno il 70%	La media oraria validata viene confrontata con il limite di emissione oraria e concorre alla formazione della media giornaliera per il confronto con il limite di emissione giornaliero autorizzato	Metano e/o BTZ secondo autorizzazioni in essere
Cod. 31 - Variazione improvvisa di cavato del forno e/o Minimo Tecnico	La variazione improvvisa del cavato è una condizione transitoria che si verifica in maniera rilevante soprattutto in fase di riduzione della capacità produttiva. In questa condizione sono ridotte le portate di aria e combustibile e si formano delle turbolenze all'interno del forno che non permettono la perfetta geometria delle fiamme. Inoltre, la riduzione del volume di aria comburente preriscaldata dalla camera di rigenerazione può causare una minore miscelazione con il combustibile, sfavorendone l'ossidazione e provocando anche fenomeni di evaporazione di inquinanti dal bagno di fusione. Tale transitorio deve essere ridotto il più possibile in quanto la condizione ha effetti negativi anche sulla qualità del vetro prodotto. Lo stato di impianto sarà associato al codice 31 anche in caso di diminuzione del cavato sotto il Minimo Tecnico a causa di situazioni particolari che comportino fermi linea o altri arresti di emergenza.	I dati istantanei validi associati allo stato Cod 30 - Normale Funzionamento nell'ora sono meno del 70% ed i restanti dati sono associati in prevalenza al Cod. 31	La media oraria <u>non</u> viene confrontata con il limite di emissione oraria e <u>non</u> concorre alla formazione della media giornaliera per il confronto con il limite di emissione giornaliero autorizzato	Metano e/o BTZ secondo autorizzazioni in essere

Stato di impianto	Descrizione e condizioni di attribuzione dello stato al dato elementare	Condizioni di attribuzione al dato orario	Note	Combustibili utilizzati
Cod. 32 - Variazione del colore della miscela in produzione	<p>Durante le fasi di cambio colore del vetro avviene una variazione del bilancio ossido-riduttivo nel bacino di fusione causato dalla modifica dei componenti nella miscela di fusione. Tale scopenso comporta tipicamente una rapida variazione della solubilità di alcuni inquinanti (ad esempio i solfati) che può perdurare fino al raggiungimento di un nuovo stato di equilibrio red-ox. La correzione dello stato ossido-riduttivo del bagno vetroso necessita di interventi di tipo chimico (introduzione o variazione della massa di composti coloranti) o fisico (variazioni di temperatura del bagno) fino al raggiungimento della colorazione finale e della qualità richiesta. Queste situazioni possono determinare picchi emissivi istantanei. Gli eventi di cambio colore sono situazioni transitorie che devono avere una durata limitata (massimo 3-4 giorni) per minimizzare le perdite di produzione. Gli operatori potranno associare il codice 32 alle misure acquisite dallo SME per tutta la durata del periodo transitorio. L'inserimento del codice potrà anche essere eseguito a posteriori.</p>	I dati istantanei validi associati allo stato Cod 30 - Normale Funzionamento nell'ora sono meno del 70% ed i restanti dati sono associati in prevalenza al Cod. 32	La media oraria <u>non</u> viene confrontata con il limite di emissione oraria e <u>non</u> concorre alla formazione della media giornaliera per il confronto con il limite di emissione giornaliero autorizzato	Metano e/o BTZ secondo autorizzazioni in essere
Cod. 33 – Variazione del combustibile per la fusione	<p>I passaggi dei forni dall'alimentazione a metano a quella ad olio combustibile BTZ e viceversa sono eventi transitori di breve durata durante i quali avviene uno scopenso nel regime della combustione all'interno del bacino di fusione. In queste fasi, infatti, il processo di combustione viene progressivamente modificato passando da uno stato ottimizzato con il combustibile precedente ad uno stato ottimizzato con il combustibile successivo. Nel transitorio intermedio tra i due stati di funzionamento ordinari con i differenti combustibili (entrambi considerati Cod.30 – Normale funzionamento), gli operatori inseriranno il codice 33. Infatti nella fase intermedia si assiste tipicamente ad un aumento dei valori emissivi dovuti ai passaggi di ottimizzazione del rapporto aria/combustibile ed alla stabilizzazione dell'equilibrio red-ox della miscela, con aumento di solubilità di alcuni inquinanti.</p>	I dati istantanei validi associati allo stato Cod 30 - Normale Funzionamento nell'ora sono meno del 70% ed i restanti dati sono associati in prevalenza al Cod. 33	La media oraria <u>non</u> viene confrontata con il limite di emissione oraria e <u>non</u> concorre alla formazione della media giornaliera per il confronto con il limite di emissione giornaliero autorizzato	Metano e/o BTZ secondo autorizzazioni in essere
Cod. 34 – Manutenzioni ordinarie	<p>Gli operatori inseriranno il codice 34 nel caso si verifichino i casi di manutenzione ordinaria programmata sotto elencati. L'inserimento del codice potrà anche essere eseguito a posteriori rispetto all'intervento, unitamente all'assegnazione di una delle casistiche elencate:</p> <p><u>Pulizia camere di rigenerazione (lavaggio termico)</u></p>	I dati istantanei validi associati allo stato Cod 30 - Normale Funzionamento nell'ora sono meno del 70% ed i restanti dati sono associati in prevalenza al Cod. 34	La media oraria <u>non</u> viene confrontata con il limite di emissione oraria e <u>non</u> concorre alla formazione della media giornaliera per	Metano e/o BTZ secondo autorizzazioni in essere

<i>Stato di impianto</i>	<i>Descrizione e condizioni di attribuzione dello stato al dato elementare</i>	<i>Condizioni di attribuzione al dato orario</i>	<i>Note</i>	<i>Combustibili utilizzati</i>
	<p>Intervento svolto per ripristinare il potere di scambio termico delle camere di rigenerazione. Le manovre eseguite comportano un maggiore ingresso d'aria all'interno dei forni e conseguentemente un diverso regime di combustione che può causare maggiore formazione di NOx ed evaporazione degli inquinanti dal bagno di fusione. L'operazione è in ogni caso necessaria per mantenere l'efficienza energetica dell'impianto nonché per impedire l'eventuale occlusione dei caminelli nel tempo.</p> <p><u>Rimozione solfati da base camere di rigenerazione</u> A seguito del continuo passaggio dei fumi all'interno delle camere di rigenerazione si verificano depositi di solfati all'interno delle cavità delle camere stesse. Per mantenere in efficienza il sistema serve dunque rimuovere periodicamente tali depositi. Le manovre eseguite comportano un maggiore ingresso d'aria all'interno dei forni e conseguentemente un diverso regime di combustione che può causare maggiore formazione di NOx ed evaporazione degli inquinanti dal bagno di fusione.</p> <p><u>Pulizia tramogge principali e caricatrici</u> Durante l'operazione di pulizia delle tramogge e/o delle pale caricatrici, si può verificare un maggiore ingresso d'aria ed una differente distribuzione della miscela all'interno del bacino di fusione (assenza di miscela dal lato della pulizia). Questi fenomeni possono causare maggiore formazione di NOx ed evaporazione degli inquinanti dal bagno di fusione.</p> <p><u>Sostituzione blocco bruciatori</u> L'intervento, programmato, prevede la rimozione del blocco bruciatori con demolizione del materiale refrattario circostante con temporanei ingressi d'aria e scompensi alla combustione. Tale situazione potrebbe comportare picchi emissivi dovuti ai suddetti scompensi e alla fase di avvio e ottimizzazione del nuovo blocco bruciatori. L'attività deve essere eseguita rapidamente per consentire il ripristino delle condizioni ottimali di combustione e limitare gli effetti sulla qualità del vetro.</p> <p><u>Manutenzione sovrastruttura forno fusorio</u></p>		<p>il confronto con il limite di emissione giornaliero autorizzato</p>	

<i>Stato di impianto</i>	<i>Descrizione e condizioni di attribuzione dello stato al dato elementare</i>	<i>Condizioni di attribuzione al dato orario</i>	<i>Note</i>	<i>Combustibili utilizzati</i>
	<p>L'attività viene programmata periodicamente con l'intervento di una ditta esterna specializzata per eseguire, ad esempio, la saldatura ceramica o altre operazioni volte a ridurre gli effetti di invecchiamento ed usura dei forni fusori e ripristinare il più possibile la condizione originaria della struttura in materiale refrattario. Le manovre eseguite comportano un maggiore ingresso d'aria all'interno dei forni e conseguentemente un diverso regime di combustione che può causare maggiore formazione di NOx ed evaporazione degli inquinanti dal bagno di fusione.</p> <p><u>Manutenzione elettrofiltro e suoi impianti ausiliari</u> L'impianto è dotato di un impianto di abbattimento fumi con filtro elettrostatico. I fumi in uscita dai forni sono prima condotti ad una camera di contatto con la calce idrata, la quale reagisce con SOx e gas acidi per assorbimento. Successivamente le polveri incombuste e il particolato risultante dalla suddetta reazione vengono rimossi nel passaggio all'interno del filtro elettrostatico. La manutenzione programmata a tale impianto richiede l'arresto ed il bypass del sistema di abbattimento e l'emissione diretta dei fumi dei fumi attraverso i camini di emergenza dei forni fusori. Tale condizione viene sempre comunicata a AC e ACC. Tra le manutenzioni di questa tipologia vanno annoverati anche gli interventi sugli impianti ausiliari all'elettrofiltro quali ad esempio il sistema di dosaggio della calce. Questi non comportano necessariamente l'arresto dell'impianto di abbattimento ma devono essere comunque associati al codice 33 in quanto possono portare a minori efficienze nella rimozione degli inquinanti.</p> <p><u>Manutenzione sistema abbattimento DeNOx SCR</u> A valle dell'elettrofiltro i fumi subiscono un ulteriore passaggio all'interno di un impianto DeNOx con iniezione di ammoniaca e reazione catalizzata (SCR). Anche quest'ultimo impianto può essere soggetto a manutenzione programmata, ad esempio per mantenere in efficienza il sistema di dosaggio dell'NH₃ o per sostituire periodicamente il catalizzatore. Questi interventi comportano il bypass dell'impianto e una maggiore emissione di NOx.</p>			

Stato di impianto	Descrizione e condizioni di attribuzione dello stato al dato elementare	Condizioni di attribuzione al dato orario	Note	Combustibili utilizzati
Cod. 35 - Manutenzione straordinaria	<p>Si tratta di interventi di norma non programmati/programmabili, attivati in risposta a malfunzionamenti improvvisi e non prevedibili degli impianti e per i quali l'operatore potrà inserire il codice 35 a posteriori, unitamente all'assegnazione di una delle casistiche elencate:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sostituzioni caricatori della miscela e relativi accessori • Placcaggio pareti forno • Riparazione sovrastruttura o volta forno • Riparazione torrini • Riparazione suola • Sostituzione porta elettrodi • Riparazione a caldo di camere e condotte • Riparazione servizi essenziali al forno • Anomalia sistema di inversione fumi • Anomalia sonde O₂ • Anomalia e/o arresto impianto elettrofiltrazione fumi • Anomalia e/o arresto impianto dosaggio calce • Anomalia e/o arresto sistema DeNOx SCR 	I dati istantanei validi associati allo stato Cod 30 - Normale Funzionamento nell'ora sono meno del 70% ed i restanti dati sono associati in prevalenza al Cod. 35	La media oraria <u>non</u> viene confrontata con il limite di emissione oraria e <u>non</u> concorre alla formazione della media giornaliera per il confronto con il limite di emissione giornaliero autorizzato	Metano e/o BTZ secondo autorizzazioni in essere
Cod. 36 – Eventi eccezionali ed emergenziali	<p>Gli operatori inseriranno il codice 36 nel caso si verificano eventi di carattere eccezionale o emergenziale. Data la natura imprevedibile di tali casi, l'inserimento del codice potrà anche essere eseguito a posteriori rispetto all'intervento, unitamente all'assegnazione di una delle casistiche elencate:</p> <p>Assenza di miscela da infornare Questo evento corrisponde ad una condizione particolarmente critica derivante da una interruzione delle forniture di materia prima per problemi di carattere emergenziale. Il caso è piuttosto remoto ma potrebbe comportare la conduzione dell'impianto a regimi inferiori al minimo tecnico fino alla fermata lo stesso.</p> <p>Sbilanciamento camere</p>	I dati istantanei validi associati allo stato Cod 30 - Normale Funzionamento nell'ora sono meno del 70% ed i restanti dati sono associati in prevalenza al Cod. 36	La media oraria <u>non</u> viene confrontata con il limite di emissione oraria e <u>non</u> concorre alla formazione della media giornaliera per il confronto con il limite di emissione giornaliero autorizzato	Metano e/o BTZ secondo autorizzazioni in essere

<i>Stato di impianto</i>	<i>Descrizione e condizioni di attribuzione dello stato al dato elementare</i>	<i>Condizioni di attribuzione al dato orario</i>	<i>Note</i>	<i>Combustibili utilizzati</i>
	<p>Nel caso in esame si verifica una capacità di scambio termico differente tra le due camere di rigenerazione, comportando scompensi ai parametri della combustione e conseguentemente la produzione di livelli emissivi anomali.</p> <p><u>Alterazione della normale miscela da infornare</u> L'evento è riconducibile a malfunzionamenti dei cicli di composizione (rottture nastri, impaccamenti, malfunzionamento infornatori) o all'utilizzo di materie prime non conformi.</p> <p><u>Assenza o scompensi nella combustione</u> Si tratta di una condizione evidentemente anomala per un forno, le cui cause possono essere ricondotte a malfunzionamenti, guasti o altri fattori non controllabili come la rapida variazione della temperatura atmosferica. Tra i fenomeni causanti tale condizione vi è anche la rapida variazione del potere calorifico del combustibile, evento particolarmente rilevante per lo stabilimento di Empoli, per il quale la fornitura del metano da gestore erogante è alternativamente proveniente da metanodotto o da rigassificatore. Mentre l'assenza di combustione è una condizione molto critica e che prevede azioni correttive più rilevanti, lo scompenso della combustione può essere gestito con variazioni dei parametri di conduzione dei forni fusori (rapporto aria/combustibile, regolazione fiamma e temperature...). In ambedue i casi si provocano degli sbilanci chimici che possono determinare picchi emissivi istantanei. Solitamente il rientro alle condizioni normali avviene in breve tempo a fronte di interventi correttivi che variano caso per caso.</p> <p><u>Mancanza di combustibile e approvvigionamento alternativo</u> In questo caso emergenziale si verifica una insufficienza o un'assenza, temporanea o continuativa, di approvvigionamento di gas dalla rete. Solitamente la risposta a tale evento prevede la fornitura di combustibile attraverso carri bombolai oppure il passaggio a combustibile alternativo quale l'olio BTZ. La composizione del combustibile sostitutivo può dunque essere differente da quella consueta e vi sarà la necessità di ottimizzare i parametri di combustione per garantire l'efficienza del controllo delle emissioni.</p>			

<i>Stato di impianto</i>	<i>Descrizione e condizioni di attribuzione dello stato al dato elementare</i>	<i>Condizioni di attribuzione al dato orario</i>	<i>Note</i>	<i>Combustibili utilizzati</i>
	<p><u>Mancanza di aria comburente</u> L'evento può essere dovuto a un guasto o malfunzionamento dei ventilatori per l'alimentazione dell'aria comburente. Anche in questo caso è possibile che l'equilibrio stechiometrico della combustione venga compromesso e che si generino di conseguenza elevati livelli emissivi.</p> <p><u>Mancanza di aria di raffreddamento</u> L'evento può essere dovuto a un guasto o malfunzionamento dei ventilatori per l'alimentazione dell'aria di raffreddamento dei forni. Tale condizione può portare all'aumento della temperatura dei forni, con potenziale rischio di marcia in auto-protezione (si veda sotto). Inoltre, l'aria di raffreddamento di norma si infila all'interno dei forni fusori concorrendo al processo di combustione. Anche in questo caso è dunque possibile che l'equilibrio stechiometrico della combustione venga compromesso e che si generino di conseguenza elevati livelli emissivi.</p> <p><u>Mancanza di energia elettrica o black-out</u> Se si dovesse verificare un black-out tutti gli impianti alimentati da energia elettrica sarebbero soggetti a spegnimento temporaneo fino alla riattivazione della linea o all'accensione dei gruppi elettrogeni di emergenza. In questa condizione transitoria si avrebbe lo spegnimento e il successivo riavvio anche degli impianti di abbattimento delle emissioni quali il filtro elettrostatico e il sistema DeNOx SCR, con conseguente aumento temporaneo dei livelli emissivi.</p> <p><u>Autoprotezione</u> Si tratta di una condizione estrema che si verifica nel caso la struttura del forno o parte di essa raggiunga temperature troppo elevate, tali da metterla a rischio di collasso (riscaldamento eccessivo del forno o suo troppo rapido svuotamento). In questi casi è necessario diminuire immediatamente la portata di gas per portare il rapido calo delle temperature di processo. Questa manovra di autoprotezione comporta lo spostamento dell'equilibrio stechiometrico della combustione e la generazione di elevati livelli emissivi limitatamente al tempo richiesto dall'intervento.</p>			

1.1.2 LIMITI ALLE EMISSIONI

I parametri da monitorare in continuo sono i seguenti:

- Ossidi di azoto (NO_x espressi come NO₂);
- Biossido di zolfo (SO₂);
- Ammoniaca (NH₃);
- Ossigeno (O₂);
- Vapore Acqueo (H₂O);
- Polveri totali;
- Pressione fumi;
- Temperatura fumi;

Si riportano di seguito i limiti di emissione giornalieri autorizzati.

Tab. 1.1.2 – Valori limite di emissione autorizzati Punto di emissione E77

Parametri		Limiti giornalieri (media delle medie orarie valide)	Limiti orari (media dei dati elementari validi)
		<i>Valori normalizzati in temperatura [273K] e pressione [101,3kPa], effluente gassoso secco con tenore di ossigeno 8%</i>	<i>Valori normalizzati in temperatura [273K] e pressione [101,3kPa], effluente gassoso secco con tenore di ossigeno 8%</i>
Polveri totali		10 mg/Nm ³	12,5 mg/Nm ³
Ossidi di azoto NO _x (come NO ₂)		500 mg/Nm ³	625 mg/Nm ³
Ossidi di zolfo SO _x (come SO ₂)	FUNZIONAMENTO A METANO (ENTRAMBI I FORNI)	500 mg/Nm ³	625 mg/Nm ³
	FUNZIONAMENTO A BTZ (ENTRAMBI I FORNI)	1.200 mg/Nm ³	1.500 mg/Nm ³
	FUNZIONAMENTO IBRIDO A METANO E BTZ	Formula alla successiva sezione “Calcolo del limite sugli SO _x considerando il mix di combustibile”	Formula alla successiva sezione “Calcolo del limite sugli SO _x considerando il mix di combustibile”
Ammoniaca (NH ₃)		15 mg/Nm ³	18,75 mg/Nm ³
Nota: sono riportati esclusivamente i limiti di emissione la cui verifica viene effettuata tramite monitoraggio in continuo			

Per i parametri riportati nella **Tab. 1.1.2** il limite di emissione si intende rispettato se la media giornaliera delle concentrazioni orarie valide rilevate durante l’effettivo funzionamento dell’impianto è inferiore o uguale al limite di emissione.

Secondo quanto definito al *comma 3.10 dell'allegato Vi alla Parte Quinta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.* "Ove opportuno può essere adottato un criterio analogo a quello del punto 3.9. per la misura degli ossidi di zolfo ($SO_x = SO_2 + SO_3$)". Per il punto di emissione E77 dello stabilimento Zignago Vetro S.p.A., sarà valutata anche la concentrazione degli SO_3 mediante una campagna di prove sui vari regimi impiantistici, a cura di un laboratorio accreditato. L'obiettivo delle campagne di misura sarà quello di determinare il contributo degli SO_3 nella concentrazione di SO_x , sulla base di quanto concordato con ACC.

Calcolo del limite sugli SOx considerando il mix di combustibile

Conformemente ai termini prescrittivi AIA, sono adottati i limiti di emissione riportati nelle BAT con Decisione 2012/134/UE della Commissione Europea per i gas di scarico dei forni fusori. In tale testo si indicano valori di soglia differenti per le emissioni di SOx dipendentemente dal combustibile di alimentazione dei forni:

- Limite con alimentazione a gas naturale: 500 mg/Nm³
- Limite con alimentazione a olio combustibile: 1.200 mg/Nm³

Essendo che i Forni 13 e 14 afferenti allo stesso punto emissivo 77 possono adottare un'alimentazione mista di tali combustibili (es: Forno 13 a BTZ e Forno 14 a metano o viceversa), si è considerato di determinare il limite come definito dall'Allegato II alla Parte Quinta del D.Lgs.152/2006 nel paragrafo 1.4 "Impianti multicomcombustibile":

"1.4.1 - In caso di impiego simultaneo di due o più combustibili i valori di emissione sono determinati nel modo seguente: [...] calcolando i valori di emissione ponderati per combustibile; detti valori si ottengono moltiplicando ciascuno dei valori di emissione per la potenza termica fornita da ciascun combustibile e dividendo il risultato di ciascuna moltiplicazione per la somma delle potenze termiche fornite da tutti i combustibili. Addizionando i valori di emissione ponderati per combustibile".

Pertanto la formula utilizzata per la determinazione del limite di SOx è la seguente:

$$C_{lim} = C_{lim,CH_4} \cdot \frac{(Q_{CH_4,F13} + Q_{CH_4,F14}) \cdot PCI_{CH_4}^*}{(Q_{CH_4,F13} + Q_{CH_4,F14}) \cdot PCI_{CH_4}^* + (Q_{BTZ,F13} + Q_{BTZ,F14}) \cdot PCI_{BTZ}^*} + C_{lim,BTZ} \cdot \frac{(Q_{BTZ,F13} + Q_{BTZ,F14}) \cdot PCI_{BTZ}^*}{(Q_{CH_4,F13} + 14) \cdot PCI_{CH_4}^* + (Q_{BTZ,F13} + Q_{BTZ,F14}) \cdot PCI_{BTZ}^*}$$

Dove:

- C_{lim,CH_4} è la concentrazione limite con alimentazione a gas naturale
- $C_{lim,BTZ}$ è la concentrazione limite con alimentazione a olio combustibile BTZ
- $Q_{CH_4,F13}$ è la portata di gas naturale che alimenta il Forno 13
- $Q_{CH_4,F14}$ è la portata di gas naturale che alimenta il Forno 14
- $Q_{BTZ,F13}$ è la portata di olio combustibile che alimenta il Forno 13

- $Q_{BTZ,F14}$ è la portata di olio combustibile che alimenta il Forno 14
- PCI_{CH4}^* è il potere calorifico inferiore del gas naturale
- PCI_{BTZ}^* è il potere calorifico inferiore dell'olio combustibile

Normalizzazioni

I valori di emissione riportati nella **Tab. 1.1.2** si riferiscono agli effluenti gassosi secchi, normalizzati in temperatura [273K] e pressione [101,3kPa] ed ad un tenore di ossigeno pari a 8 % Vol. Le grandezze di stato da misurare nell'effluente gassoso per permettere la normalizzazione dei dati sono:

- Temperatura fumi;
- Tenore volumetrico di umidità;
- Tenore volumetrico di ossigeno;
- Pressione fumi.

Prescrizioni in caso di supero dei valori limite di emissione in atmosfera

La gestione dei superamenti dei limiti di emissione giornalieri è descritta in un'apposita procedura al **Par. 3.5** del presente documento. Per le comunicazioni con ACC in caso di superi vedere **Par. 3.5** del presente documento.

1.1.3 UBICAZIONE DEGLI ELEMENTI DELLO SME

Sul camino E77 (vedere **Fig. 1.2.1**), sono presenti:

- N. 1 Sonda di prelievo gas con filtro riscaldato;
- N. 1 Misuratore di polveri fumi ottico per alte temperature con sistema di lavaggio modello **SB100** di produzione Sick certificato QAL 1 in accordo alle seguenti normative: EN15267-1 (2009), EN15267-2 (2009), EN15267-3 (2007) e EN14181 (2014)
- N. 1 Misuratore di temperatura fumi;
- N. 1 Misuratore di pressione fumi.

In cabina analisi, sono presenti:

- Sistema estrattivo basato su tecnologia NDIR: sistema estrattivo a caldo modello **EN-VEA MIR9000H** certificato QAL 1 in accordo alle seguenti normative: EN15267-1 (2009), EN15267-2 (2009), EN15267-3 (2007) e EN14181 (2014). Lo strumento utilizza il principio di misura IR a caldo e viene proposto per la misura dei parametri:
 - Ossido di azoto (NO)
 - Biossido di azoto (NO₂)
 - Ammoniaca (NH₃)
 - Biossido di zolfo (SO₂)
 - Vapore acque (H₂O)
 - Ossigeno (O₂)
- N.1 Sistema di acquisizione, validazione e gestione dati ORION EDA2000 costituito da un PC Industriale (di seguito PC Cabina SME) equipaggiato con schede di I/O analogiche e digitali, con funzione di acquisizione e visualizzazione dei segnali, gestione del sistema SME, elaborazione dei segnali, generazione degli archivi in tempo reale e trasmissione dei dati al PC Client.

1.2 DESCRIZIONE DEL PUNTO DI EMISSIONE

In questo paragrafo del **MG** vengono descritte le principali caratteristiche del punto di emissione denominato E77 (vedere **Fig. 1.2.1**); per l'ubicazione del punto di emissione in impianto, vedere la planimetria riportata nella **Fig. 1.1.2** del presente **MG**.

Fig. 1.2.1



Vista del camino punto di emissione E77-

Il punto di emissione E77 dell'impianto risulta chiaramente identificato mediante apposizione di idonee segnalazioni e l'accesso ai punti di prelievo viene garantito in ogni momento e possiede tutti i requisiti di sicurezza previsti dalle normative vigenti. Sarà inoltre installato un piano di servizio (**Fig. 1.2.3**) per l'accesso alla sezione di prelievo, dove saranno presenti i punti di prelievo o punti di misurazione che verranno indicati in (**Tab. 1.2.1**). La postazione operativa garantirà uno spazio di lavoro per gli operatori in linea ai requisiti di sicurezza indicati nella *norma UNI EN 15259:08*.

Fig. 1.2.3



Piano di servizio Camino E77

Tab. 1.2.1 – Caratteristiche costruttive punti di misurazione –

<i>Punto di analisi</i>	<i>Caratteristiche</i>
Forma camino / orientamento	Circolare / verticale
Diametro camino	1,8 m
Sezione camino	2,5 m ²
Altezza camino	35 m
Altezza punto di campionamento	16 m
Diametri a monte	>5
Diametri a valle	>5

Si riportano inoltre le seguenti informazioni sulle caratteristiche medie delle emissioni le caratteristiche geometriche e fluidodinamiche del punto di emissione E77 le proprietà fisiche degli effluenti (**Tab. 1.2.2**).

Tab. 1.2.2 – Caratteristiche medie delle emissioni E77

Caratteristiche medie delle emissioni E77		
	Valori durante il Normale funzionamento con filtro dei fumi attivo	Valori durante il funzionamento in bypass con filtro dei fumi non attivo
Temperatura massima fumi	430 [°C]	430 [°C]
Portata fumi di progetto	Progetto: 82.000 [Nm ³ /h] Lavoro: 65.000 [Nm ³ /h]	
O ₂	10,2 [% Vol/Vol]	8,2 [% Vol/Vol]
H ₂ O	10,0 [% Vol/Vol]	10,0 [% Vol/Vol]
CO ₂	9,0 [% Vol/Vol]	9,0 [% Vol/Vol]

La sezione di prelievo sarà disposta secondo le indicazioni della *norma UNI EN 15259:08*.

Il punto 3.5 dell'Allegato VI alla Parte Quinta del *D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.* indica che la sezione di campionamento deve essere posta secondo la *norma UNI 10169:1993*. La *norma UNI EN 10169* è stata sostituita dalla *norma UNI EN 16911:2013* che prescrive il posizionamento sezione di campionamento ai sensi della *norma UNI EN 15259:2008*. La *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") 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).

NOTA: Per "discontinuità" si intendono eventuali variazioni di sezione o variazioni della geometria del camino tali da indurre perturbazioni del flusso convogliato (curve, sbocchi, deviatori di flusso, ecc.).

Il diametro idraulico è così definito:

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

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.

Le sezioni di prelievo dello SME sono posizionate conformemente alla norma UNI 15259:2008.

1.3 CARATTERISTICHE DELLO SME

Il Sistema di Monitoraggio delle Emissioni (SME) è strettamente aderente alla specifica autorizzazione vigente.

Nel presente paragrafo si provvede a riportare tutte le informazioni atte a documentare i diversi componenti dello SME.

Nella seguente **Fig. 1.3.1** si riporta uno schema a blocchi dello SME.

1.3.1 COMPOSIZIONE DELLO SME

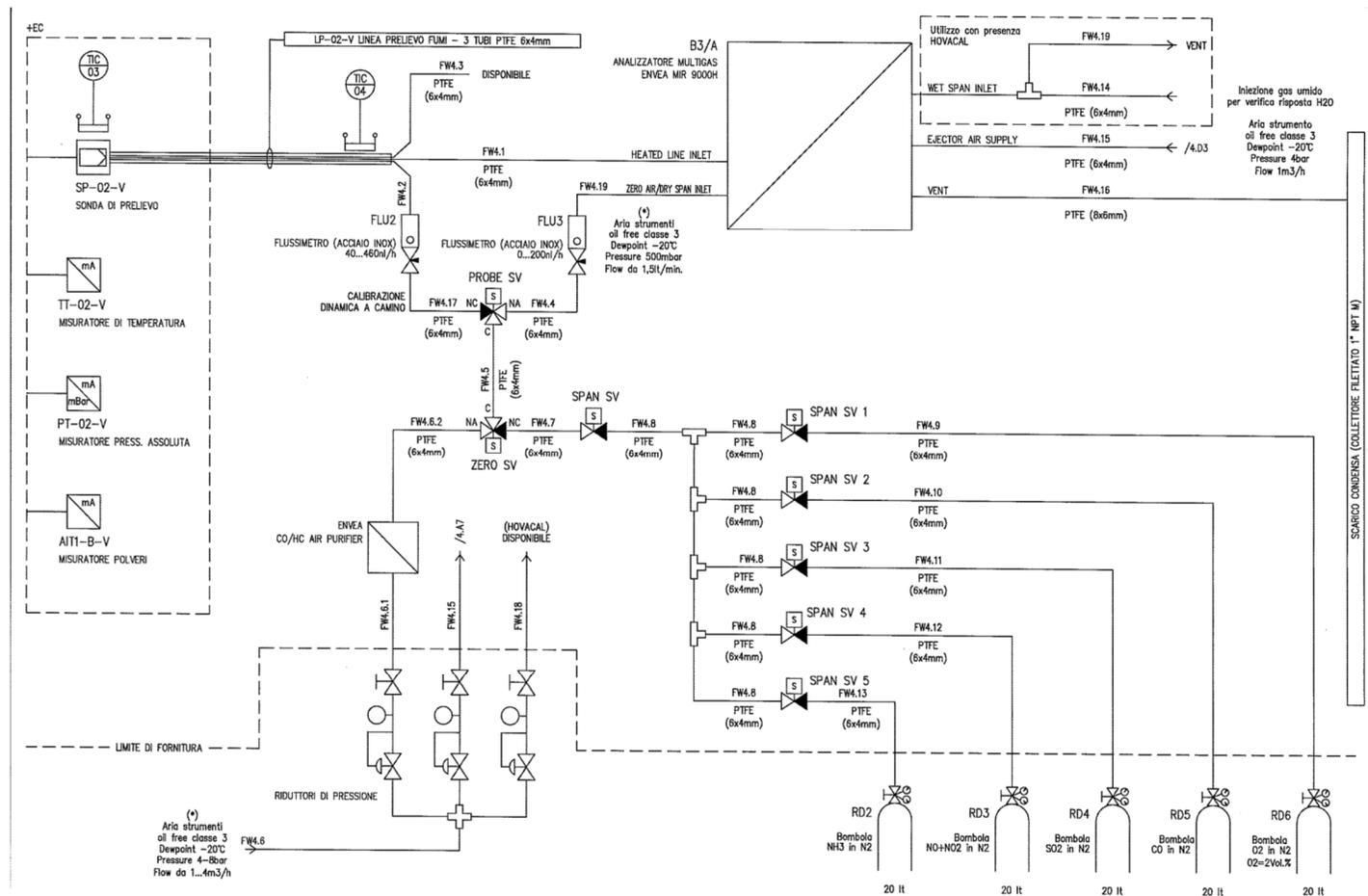
- . 1 Sonda di prelievo gas con filtro riscaldato;
- N. 1 Misuratore di polveri fumi ottico per alte temperature con sistema di lavaggio modello **SB100** di produzione Sick certificato QAL 1 in accordo alle seguenti normative: EN15267-1 (2009), EN15267-2 (2009), EN15267-3 (2007) e EN14181 (2014)
- N. 1 Misuratore di temperatura fumi;
- N. 1 Misuratore di pressione fumi.

In cabina analisi, sono presenti:

- Sistema estrattivo basato su tecnologia NDIR: sistema estrattivo a caldo modello **EN-VEA MIR9000H** certificato QAL 1 in accordo alle seguenti normative: EN15267-1 (2009), EN15267-2 (2009), EN15267-3 (2007) e EN14181 (2014). Lo strumento utilizza il principio di misura IR a caldo e viene proposto per la misura dei parametri:
 - Ossido di azoto (NO)
 - Biossido di azoto (NO₂)
 - Ammoniaca (NH₃)
 - Biossido di zolfo (SO₂)
 - Vapore acque (H₂O)
 - Ossigeno (O₂)
- N.1 Sistema di acquisizione, validazione e gestione dati ORION EDA2000 costituito da un PC Industriale (di seguito PC Cabina SME) equipaggiato con schede di I/O analogiche e digitali, con funzione di acquisizione e visualizzazione dei segnali, gestione del sistema SME, elaborazione dei segnali, generazione degli archivi in tempo reale e trasmissione dei dati al PC Client.

Nella Fig. 1.3.1 è riportato il P&ID dello SME.

Fig. 1.3.1



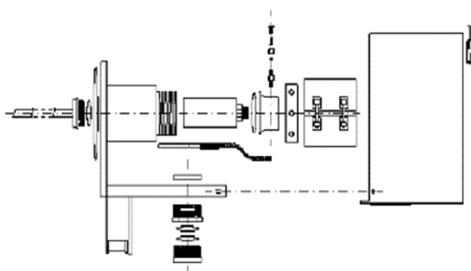
Schema a blocchi dello SME

1.3.2 MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO SISTEMA A CAMINO

SONDA DI CAMPIONAMENTO OCS-3000

Il campione gassoso viene prelevato dalla tubazione mediante una sonda riscaldata costituita da un tubo flangiato e dotata di un'unità filtrante in ceramica. Il filtro viene riscaldato per mezzo di una resistenza regolata ad una temperatura superiore di almeno 20 ° C rispetto al punto di rugiada dei gas di combustione con un regolatore di temperatura per evitare la formazione di condensa.

In caso di malfunzionamento dell'elemento riscaldante dell'alloggiamento del filtro, viene fornito un segnale di allarme adeguato sul PC di acquisizione / elaborazione e supervisione dei dati.



Il punto di campionamento è un'interfaccia critica tra il processo e il sistema analitico. È quindi essenziale utilizzare sonde affidabili, robuste e flessibili in grado di garantire un campionamento duraturo senza alterazione del gas prelevato.

Caratteristiche tecniche:

Marca:	ORION
Modello:	OCS 3000
Materiali a contatto con il fluido:	AISI 316L
Profondità di imm.ne:	fino a 2 metri
Sensore di temperatura:	Pt100 Ω – 3 fili (range: 0 ÷ 400°C)
Regolatore di temperatura:	Regolatore elettronico esterno
Pressione massima fluido:	6 bar
Temp max fumi:	600°C
Portata massima:	1.000 l/h
Materiale Filtro:	acciaio sinterizzato – temp max 200°C
Potere di filtrazione:	10 μ m
Filtro riscaldato:	ceramico

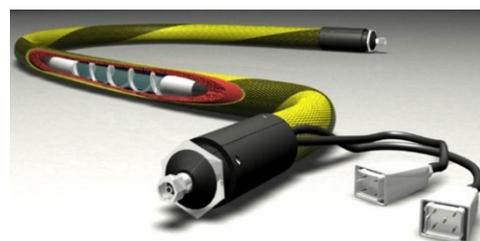
Attacco per tubo prelievo:	1 ½ F.
Attacco su linea gas:	PARKER per tubo 6/4 mm
Alimentazione	230V/50-60 Hz (300VA)
Dimensioni d'ingombro:	520x340x200 mm
Flangia di fissaggio:	DN65 – PN6
Grado di protezione:	IP55
Peso (senza stelo):	20 kg
Quantità:	1

LINEA RISCALDATA

La linea per il campionamento è un tubo elettroriscaldato utilizzato per l'analisi dei gas combustibili dei processi industriali per impedire condensazioni nel percorso dal punto di prelievo al punto di analisi. Viene utilizzata una linea a **tre tubi**: uno per il sistema estrattivo, il secondo per la calibrazione dinamica a camino, e il terzo di back-up. La temperatura della linea riscaldata è regolata da un termoregolatore elettronico, in grado di garantire il mantenimento di una temperatura impostabile tra 60 e 180 °C.

Caratteristiche tecniche:

Marca:	RACO
Modello:	LR3
Temperatura max:	210°C
Potenza:	110 W/m
Alimentazione:	220V/50 Hz
Isolamento esterno:	calza di PVC antigraffio
Guaina interna:	PUR ad alto isolamento
Linee in PTFE:	3
Diametro tubi:	6x4
Riscaldamento:	banda riscaldata
Sensore di temperatura:	PT 100 2 fili
Grado di protezione:	IP55
Lunghezza linea:	t.b.d



CONTROLLORE DI TEMPERATURA

Marca e modello:	ASCONE - K38 Controller, 2 outputs
Dimensioni:	78x35 mm, profondità 75.5 mm



Protezione frontale: IP65 con guarnizione
 Display: red 4-digit, h 12 mm + bargraph 3 LED
 Input: T/C J, K, S;

1.3.3 CARATTERISTICHE ANALIZZATORI E MISURATORI DELLO SME

Nella seguente **Tab. 1.3.1** è riportato l'elenco degli analizzatori che costituiscono il sistema di analisi dello SME a servizio del camino E77. Di seguito una descrizione del principio di funzionamento di questi strumenti.

Tab. 1.3.1 – Analizzatori che compongono lo SME

Parametro	Analizzatore	Principio di misura	Fondi Scala	Unità di misura	Certificazione
NO	Analizzatore NDIR modello MIR9000H di ENVEA con modulo ZrO ₂	NDIR	0-800	mg/Nm ³	QAL1 (UNI EN 15267)
NO ₂			0-250	mg/Nm ³	QAL1 (UNI EN 15267)
SO ₂			0-1.000 0-2.500	mg/Nm ³	QAL1 (UNI EN 15267)
NH ₃			0-30	mg/Nm ³	QAL1 (UNI EN 15267)
H ₂ O			0-30	% (v/v)	QAL1 (UNI EN 15267)
O ₂		ZrO ₂	0 - 25	% (v/v)	QAL1 (UNI EN 15267)
Temperatura	Termoresistenza	Termoresistenza	0 – 750	°C	-
Pressione	Misuratore pressione assoluta	Misuratore pressione assoluto	800 – 1.200	mBar	-
Polveri	Modello SB100 di Sick	Back Scattering	0 – 30	mg/m ³	QAL1 (UNI EN 15267)

Tab. 1.3.2 – Caratteristiche Analizzatori Certificati Allegato VI alla Parte Quinta del D.Lgs 152/06 "Testo unico ambientale" e s.m.i. che compongono lo SME

Par.	Range Certificato minimo	Relative totale expanded uncertainty	Lack-of-fit	Deriva di zero da test campo	Deriva di span da test in campo	Ente Cert.	N. Cert./ Report
NO	0 - 200 mg/m ³	12,6 % (ELV 100 mg/m ³)	1,155 mg/m ³	1,253 mg/m ³	3,464 mg/m ³	TÜVRheinland	0000040208_02 June 2020
NO ₂	0 - 200 mg/m ³	6,2 % (ELV 200 mg/m ³)	0,808 mg/m ³	1,542 mg/m ³	3,464 mg/m ³	TÜVRheinland	0000040208_02 June 2020
SO ₂	0 - 500 mg/m ³	13,2 % (ELV 200 mg/m ³)	-2,887 mg/m ³	4,030 mg/m ³	8,660 mg/m ³	TÜVRheinland	0000040208_02 June 2020
NH ₃	0 - 15 mg/m ³	6,9 % (ELV 10 mg/m ³)	0,139 mg/m ³	0,069 mg/m ³	0,144 mg/m ³	TÜVRheinland	0000040208_02 June 2020

H ₂ O	0 – 30 % Vol	3,2 % vol (range 30% Vol)	- 0,116 % Vol	0,173 % Vol	0,173 % Vol	TÜVRhein- land	0000040208_02 June 2020
O ₂	0 – 25 % Vol	1,8 % vol (range 25% Vol)	0,014 % Vol	-0,058 % Vol	0,058 % Vol	TÜVRhein- land	0000040208_02 June 2020
Polveri	0 - 15 mg/m ³	6,3 % (ELV 10 mg/m ³)	0,09 mg/m ³	-0,29 mg/m ³	-0,28 mg/m ³	TÜVRhein- land	0000036943_02 Sept 2012

Note: F.S = fondo scala o campo scala strumentale

La strumentazione utilizzata risulta provvista di idonea certificazione ai sensi del *p.to 3.3 dell'Allegato VI alla Parte Quinta del D.Lgs 152/06 "Testo unico ambientale" e s.m.i. e della norma UNI EN 14181:2015.*

Tab. 1.3.3– Conformità campi di misura rispetto al ELV e idoneità degli stessi alla normativa degli analizzatori Certificati *Allegato VI alla Parte Quinta del D.Lgs 152/06 “Testo unico ambientale” e s.m.i.* che compongono lo SME

Parametro	Certificato QAL1 ai sensi della norma 15267	Idoneità rispetto al Capo III (DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER GLI IMPIANTI DI COMBUSTIONE) della Direttiva 2010/75/EU	Minimo Range Certificato	Range Certificati supplementari	ELV (Limite di riferimento autorizzato)	Range certificato < 2,5 x ELV	Idoneità UNI EN 15267 e 14181	Campo di misura strumentale	Campo di misura strumentale > 1,5 ELV	Idoneità Linee Guida ISPRA
Envea MIR 9000H										
NO	Sì	Sì	0-75 mg/m ³	0-1.000 mg/m ³	0-500 mg/m ³ (espresso come NO ₂)*	Sì	Sì	0-800 mg/m ³	Sì	Sì
NO ₂	Sì	Sì	0-200 mg/m ³	0-2.000 mg/m ³		Sì	Sì	0-250 ** mg/m ³	Sì	Sì
NH ₃	Sì	Sì	0-200 mg/m ³	0-2.000 mg/m ³	0-15 mg/m ³	Sì	Sì	0-30 mg/m ³	Sì	Sì
SO ₂ (metano)	Sì	Sì	0-500 mg/m ³	0-2.000 mg/m ³	0-500 mg/m ³	Sì	Sì	0-1.000 mg/m ³	Sì	Sì
SO ₂ (BTZ)	Sì	Sì	0-500 mg/m ³	0-2.000 mg/m ³	0-1.200 mg/m ³	Sì	Sì	0-2.500 mg/m ³	Sì	Sì
H ₂ O	Sì	Sì	0-30% Vol.	0-40% Vol.	-	Non applicabile	Sì	0-30% Vol.	Non applicabile	Sì
O ₂	Sì	Sì	0-25% Vol.	-	-	Non applicabile	Sì	0-25% Vol.	Non applicabile	Sì

Note:

* ELV NO_x 500 mg/m³ espresso come NO₂ corrisponde a NO_x 500 mg/m³ / 1,53 = 326 mg/m³ espresso come NO

** la componente di NO₂ è pari a circa il 5% totale degli NO_x; pertanto, è stato scelto un campo di misura strumentale pari a 0-250 mg/m³

1.3.3.1 ANALISI A CALDO CON NDIR: SISTEMA DI ANALISI ENVEA MIR9000H CON TECNOLOGIA IR A CALDO

L'analizzatore a caldo ENVEA MIR9000H utilizza la tecnologia IR e viene proposto per l'analisi dei parametri NO, NO₂, SO₂, NH₃, O₂ e H₂O.

L'analizzatore riscaldato Multi-Gas NDIR-GFC è consigliato per le misure alle emissioni anche in applicazioni con campioni molto umidi e corrosivi, incluso DeNOx (SCR / SNCR) e per l'ottimizzazione dei processi di trattamento dei gas di scarico a processo/emissioni.



È dotato delle seguenti certificazioni:

- QAL 1 certificato dal TÜV secondo EN 15267-3
- Conformità QAL3 secondo la definizione della norma EN 14181

Il sistema di analisi alternativo proposto modello Modello ENVEA MIR9000H è certificato QAL1 per la misura dei seguenti composti e nei seguenti range (rif. Certificato TUV 0000040208_2 del 30/06/2020)

Componente	Range certificato	Range supplementari	Unità di misura
NO	0-200	0-2.000	mg/m ³
NO ₂	0-200	0-2.000	mg/m ³
NH ₃	0-15	0-100	mg/m ³
SO ₂	0-500	0-2.000	mg/m ³
H ₂ O	0-30	0-40	Vol%
O ₂	0-25	-	Vol%

I fondi scala della strumentazione sono i seguenti:

Componente	Range	Unità di misura
NO	0-800	mg/m ³
NO ₂	0-250	mg/m ³
NH ₃	0-20	mg/m ³

SO ₂	0-1.000 (In caso di funzionamento a metano 0-2.500 (in caso di funzionamento a BTZ)	mg/m ³
H ₂ O	0-30	Vol%
O ₂	0-25	Vol%

Principali caratteristiche

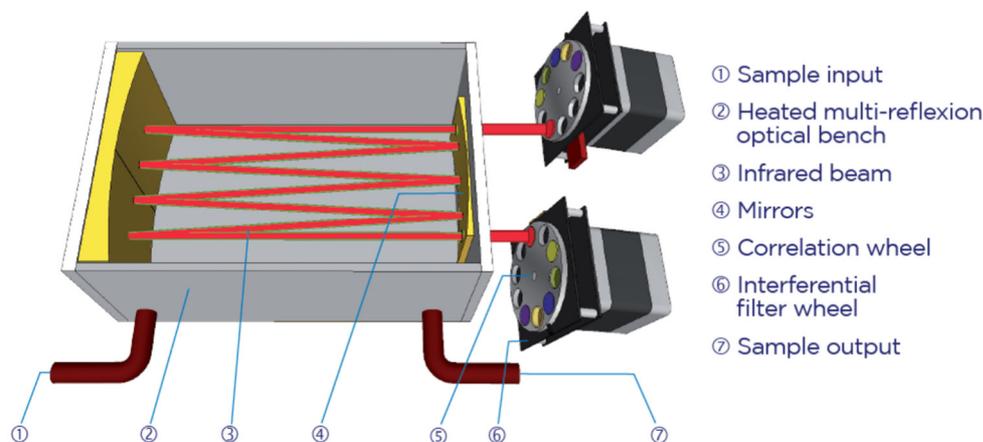
- Cella di misura riscaldata a 180°C
- Correzione automatica dell'interferenza spettrale
- Perfettamente adatto per il rilevamento dello slittamento dell'ammoniaca
- Progettato per la misurazione di campioni bagnati e corrosivi
- Analizzatore certificato per la garanzia di misurazioni accurate
- Design robusto con un involucro a scatola stagna in acciaio inossidabile per resistere agli ambienti industriali più difficili

Principio di misura

L'analizzatore MIR 9000H misura da 1 a 8 parametri di gas, utilizzando una combinazione di spettroscopia a infrarossi con tecnologie di correlazione del filtro del gas.

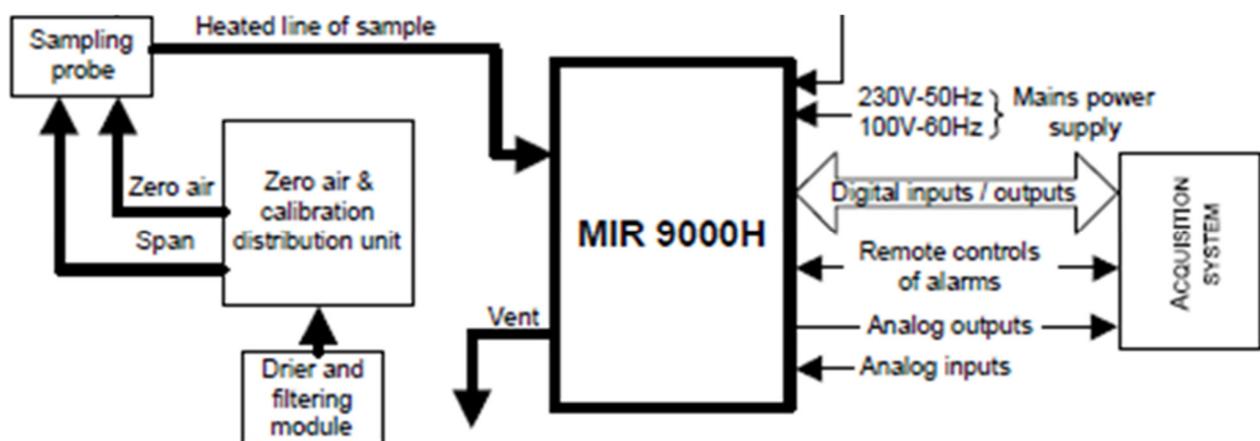
Questa tecnologia, basata su un principio fisico, permette una misura specifica di ogni parametro del gas in ppm (conversione in mg/m³ configurabile) o %.

Il campione, caldo e umido e quindi non denaturato, attraversa la camera di misura riscaldata ad una velocità di circa 1,5 L/min (regolabile). Questo flusso è controllato dall'effetto Venturi, che garantisce la stabilità del flusso e della pressione del campione, evitando l'uso di una pompa riscaldata e riducendo così le operazioni di manutenzione e i costi di manutenzione.



La luce emessa dalla sorgente infrarossa (raggio infrarosso), passa attraverso una serie di filtri interferenziali e filtri gas (cella a gas) montati su ruote di correlazione e modulata da chopper, prima di attraversare la camera di misura. Il raggio infrarosso viene quindi riflesso mediante l'uso di insiemi di specchi (multi-riflessione) con il risultato di un cammino ottico di diversi metri ottenuto in una camera di misura di pochi centimetri. La concentrazione di ossigeno viene misurata da una sonda per ossigeno in zirconio incorporata nell'analizzatore.

Le misure sono visualizzate in tempo reale sullo schermo degli analizzatori e sono disponibili anche sulle uscite di comunicazione dell'analizzatore (8 uscite analogiche, porta seriale e porta Ethernet).



Specifiche Tecniche

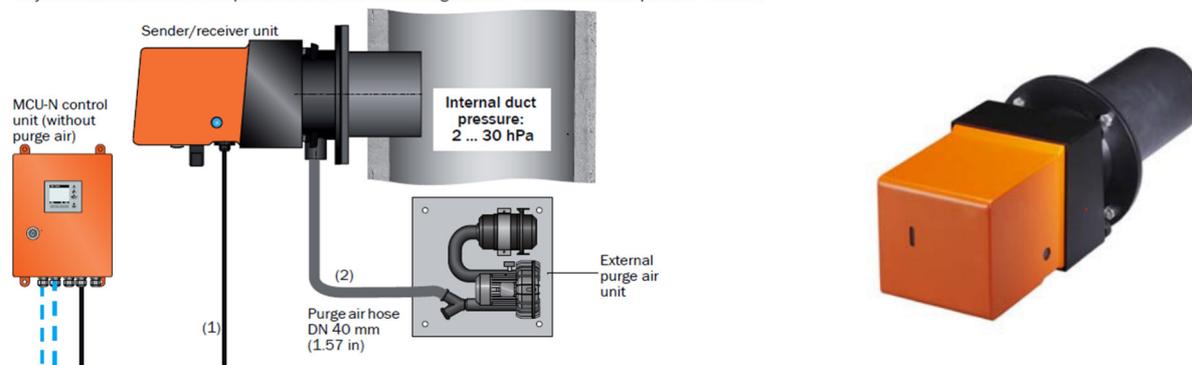
Ripetibilità	< 2% del Fondo Scala (F.S.)
Deriva Zero/Span	< 2% del F.S. / 30 giorni
Sensibilità incrociata	< ±4% del F.S.
Linearità	< ±2% del F.S.
Alimentazione	115 o 230V ±15%, 50/60 Hz
Potenza nominale assorbita	150 VA (max 450 VA)
Porta di comunicazione	RS232/RS422, Ethernet
Dimensioni	710x560x300 mm (AxLxP)
Peso	40 kg
I/O	4 ingressi analogici (0-2,5V) 8 uscite analogiche (4-20 mA) 4 uscite logiche (relè) 8 ingressi logici (telecomando)

Aria compressa

4 bar, 1 m³/h conforme allo standard ISO 8573.11 class 1.2.1

1.3.3.2 MISURATORE DI POLVERI SICK DUSTHUNTER SB100

Layout of the DUSTHUNTER components onsite at the measuring location – with internal duct pressure < 30 hPa



Il DUSTHUNTER SB100 è un dispositivo di misurazione adatto per il rilevamento di concentrazioni di polvere piccole e medie in applicazioni con gas caldi o aggressivi.

La misura si basa sul principio della dispersione della luce.

L'installazione avviene solo su un lato della pila e sono possibili due diverse profondità di inserimento.

L'irradiazione di fondo viene automaticamente compensata, pertanto non è necessario un assorbitore di luce.

Il dispositivo prevede il controllo automatico di:

- Punto di riferimento
- Punto di zero
- Controllo dello sporco.
- Vantaggi
- Facilità di installazione, messa in servizio e utilizzo
- Misure indipendenti dalla velocità del gas, dall'umidità e dalla carica di particelle
- Secondo la norma EN 15267
- Richiede poca manutenzione

Specifiche tecniche

Range di misura

min 0 ÷ 10 mg/m³
max 0 ÷ 200 mg/m³

Incertezza:

< ±2%

Tempo di smorzamento:

1...600 s; liberamente regolabile

Temperatura del gas:

-25 ÷ +600 °C

Pressione del gas:

-50 hPa ÷ +30 mbar

Temperatura ambiente:

-40 ÷ +60 °C

Certificazioni:

Conforme alla EN 15267-3, EN 14181 e DIN ISO 14956

Certificato TÜV	- authorization 2001/80 / EC, 2000/76 / EC, 2010/75/UE and 27th BImSchV (FICA) systems
Classe di protezione	IP 66 per il trasmettitore, il ricevitore e l'unità di controllo IP 54 per l'unità esterna di purga dell'aria
Inputs e outputs:	
Uscite analogiche	3 uscite: 0/2/4...22 mA, max. 750 Ω
Ingressi analogici	2 ingressi: 0 ... 20 mA; risoluzione 210 bits
Uscite relè	5 uscite a potenziale libero per i segnali di stato
Ingressi digitali	4 ingressi per connettere i contatti a potenziale libero
Interfacce	USB, RS232 (standard), RS485 ed Ethernet in opzione.
Protocollo	TCP/IP via Ethernet (opzione) PROFIBUS-DP via RS485 (opzione) MODBUS ASCII/RTU via RS485
Unità di purificazione aria:	
Descrizione	Unità per la preparazione di aria priva di polvere per la pulizia di superfici ottiche
Soffiante:	n° 1 soffiante 2BH1300, 1-PH
Flusso di gas	38 m ³ /h ... 63 m ³ /h con una pressione contraria di 30 hPa, in base al sottovuoto nel filtro
Temperatura ambiente:	-20 °C ... +55 °C
Grado di protezione	IP54
Dimensioni:	550 mm x 550 mm x 257 mm

Principio di funzionamento

Il misuratore polveri fornisce una misura indiretta della concentrazione e, di conseguenza, deve essere determinata la curva di correlazione tra risposta strumentale ed i valori forniti da campionamenti manuali. La misura è in diffrazione ottica, la cui intensità dopo calibrazione può essere espressa in mg/ m₃ o valori di nerofumo. La luce di un diodo a laser illumina le particelle di polvere nel volume di misura del condotto fumi. La luce diffratta all'indietro da queste particelle è rilevata e misurata. Il D-R 320 non richiede una trappola ottica. Le luci parassite nel cammino sono rilevate per mezzo di uno speciale sistema, a doppio rivelatore integrato e sono compensate automaticamente.

Caratteristiche tecniche

Principio di misura	Diffrazione all'indietro (back scattering)
Uscite di misura	0/4..20 mA, 400 Ohm, Modbus RTU bidirezionale
RS485	
Interfaccia di servizio	USB
Uscite a relé	2, carico permesso 60 Vcc / 30 Vca, 0,5 A
Temperatura max dei fumi	600°C

Temperatura ambiente da -40 +60°C
Pressione dei fumi da -50 a +50 hPa

Testa ottica

Alimentazione / consumo 24 Vcc, 0,5 A da gruppo di alimentazione e soffiaggio
Ingombro (LxAxP) 200 x 190 x 260 (410) mm
Grado di protezione / peso IP 65 / ca.10 kg
Grado di protezione / peso IP 65 / ca.10 kg

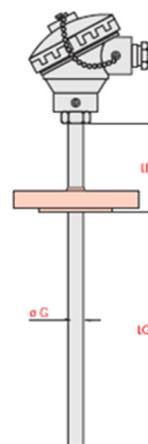
Unità di alimentazione e soffiaggio

Alimentazione / consumo 115/230 Vca, 50/60 Hz, 0,37 / 0,43 kW
Ingombro (LxAxP) 480 x 450 x 320 mm
Grado di protezione / peso IP 65 / ca.12 kg

1.3.3.3 MISURATORE TEMPERATURA FUMI

Specifiche tecniche

Elemento sensibile:	termocoppia tipo K
Inserto a sonda di dimensione da definire in base alle caratteristiche del condotto e della sua coibentazione	
Guaina esterna	AISI 316 d.13,5 mm l=500 mm
Sottoflangia	DN40 PN6
Estensione	100 mm
Testa	standard completa di trasmettitore di temperatura con uscita 4...20mA



1.3.3.4 MISURATORE DI PRESSIONE

Specifiche tecniche

Serie:	APLISENSE
Modello:	PCE-28 o similare
Materiale:	acciaio inox AISI304
Attacchi al processo:	½" GAS/M
Campo di misura:	800-1200 mbar abs
Accuratezza:	± 0.1%
Uscita segnale:	4 ÷ 20 mA con tecnica a 2 fili
Alimentazione:	8V ... 36 V DC
Grado di protezione ambientale:	IP65



1.3.4 SISTEMA DI VERIFICA DELLA TARATURA DEGLI STRUMENTI

La verifica di calibrazione del sistema di analisi sarà gestita in automatico tramite il software EDA. Il sistema è provvisto di elettrovalvole di scambio al fine di eseguire le calibrazioni agendo su pulsanti a fronte quadro o direttamente dal software di gestione del sistema. È comunque possibile eseguire le operazioni manualmente. La verifica del corretto funzionamento del sistema di analisi e la calibrazione strumentale necessitano di miscele certificate a titolo noto da utilizzare quali riferimenti.

1.3.5 MATERIALI DI RIFERIMENTO

Le bombole di calibrazione certificate necessarie al funzionamento ed alla calibrazione dello SME sono sempre presenti in impianto e sono conservate in apposito porta bombole situato in prossimità della sala analisi.

L'insieme dei Certificati relativi alle bombole sono conservati in apposito registro informatico (Gesticom).

Il fornitore di bombole è dotato di Sistema Qualità conforme alle *Norme UNI EN ISO 9001:2000* e *UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005*.

1.3.6 ALLOGGIAMENTO DEI SISTEMI DI ANALISI

1.3.6.1 CABINA DI CONTENIMENTO

Per il contenimento e la protezione del sistema di analisi della sede di Empoli è proposta una cabina industriale, realizzata in lamiera di acciaio zincata e preverniciata, opportunamente coibentata e climatizzata per garantire le condizioni ottimali di funzionamento a tutte le componenti del sistema.

La cabina di analisi sarà posizionata ai piedi del camino, all'esterno dello stabilimento.

La solidità della struttura è garantita dai montanti in acciaio che costituiscono lo scheletro portante del container.

La tecnica di costruzione della struttura esterna abbinata ad un'accurata coibentazione interna sui 6 lati, assicura l'integrità e la funzionalità della strumentazione anche in luoghi soggetti ad avverse condizioni atmosferiche.

Sono adottati i seguenti accorgimenti progettuali e costruttivi:

- La struttura esterna è costituita da profilati di basamento e di copertura collegati fra loro tramite montanti angolari; Il tutto in acciaio S250, spessore 15/10, zincato, elettrosaldato e verniciato
- Il telaio superiore, che funge anche da canale di gronda con sporgenza su ogni lato, è dotato di ganci per il sollevamento e di tubi di scarico acqua piovana discendenti a terra.
- Tetto calpestabile e portante.
- Vano separato per installazione bombole e unità esterna del condizionatore avente dimensioni orientative di circa 2400 x 510 x 2220 (L x P x H interna) mm. Il vano è integrato nella struttura della cabina, ma separato dalla zona strumenti. Dispone di



Figura 1 Cabina SME, foto di esempio

base con grigliato zincato a caldo saldato sul telaio di base a garanzia di totale ventilazione.

- Porta di accesso a un battente, situata su una fiancata, di dimensioni pari a ca. 1100 x 2000 mm (L x H-passaggio utile). La porta è dotata di serratura di sicurezza e maniglione interno antipanic;

La cabina risulta essere:

- Trasportabile nel luogo di installazione già completa di tutti gli accessori come:
 - Impianto elettrico
 - Impianto pneumatico
 - Sistema di prelievo gas
 - Passacavi;
 - Tubi
 - Bocchette di aerazione
 - Analizzatori di gas
 - Scarichi di gas e condensa raccolti e convogliati esternamente alla cabina a quota terra
- Dotata di base rinforzata con profili sagomati che sollevano la stazione da terra, impedendo il contatto diretto del pavimento con il suolo e quindi l'usura della struttura.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Pareti perimetrali e divisoria interna

Le pareti esterne e la parete divisoria interna sono realizzate mediante pannelli coibentati con spessore di 50 mm formati da un sandwich di due lamiere in acciaio al carbonio zincato classe 1 norme (UNI EN 10346:2009 – strutturale S250GD) SPESS. 4/10 preverniciata a fuoco color bianco/grigio RAL 9002 con interposto poliuretano espanso PUR. La schiumatura interna è realizzata a base di resine poliuretaniche con densità 40 kg/m² (Coefficiente di conduzione termica $\lambda=0.023$ Kcal/m² h°C). I pannelli sono tenuti in guida da profili di adeguato spessore fungenti da coronamento superiore ed inferiore e sono connessi l'un l'altro per mezzo di incastri maschio-femmina, appositamente sigillati, a tenuta di agenti atmosferici esterni.

Struttura esterna

Gli angolari verticali sono realizzati in lamiera di acciaio spessore 15/10 -S250 zincato e verniciato mentre i pluviali saldati al profilo del tetto e al telaio di base sono realizzati in lamiera di acciaio spessore 20/10 – E220 zincato e verniciato

Pavimentazione

Il pavimento ha una portata di 450 kg/m² e nel vano analitico la pavimentazione è realizzata con un multistrato marino fenolico spessore 18 mm (11 strati di conifera incollati con resina fenolica W.P.B.) fissato al telaio di base sottostante. Il piano di calpestio è ricoperto da uno strato in PVC A BOLLI COLORE SCURO fatto aderire al multistrato suddetto mediante appositi collanti.

Il vano tecnico dedicato al contenimento delle bombole di calibrazione e dell'unità esterna del condizionatore di cabina ha un pavimento realizzato mediante grigliato zincato a caldo saldato sul telaio di base a garanzia di idonea ventilazione del vano.

Il telaio di base della cabina è infine realizzato mediante tubolare perimetrale 80x80x2,0 acciaio E220 e traversini in profilo zincato omega spessore 2 mm acciaio S250, zincato, elettrosaldato e protetto da un ciclo di verniciatura.

La cabina viene fornita completa di 3 slitte in tubolare 60x60 acciaio E220 opportunamente verniciate per permettere una corretta aereazione della parte inferiore della cabina

Copertura

La copertura è piana, realizzata in pannelli sandwich spessore 40 mm (+40 mm greca) con due lati di lamiera spessore 5/10 aventi le stesse caratteristiche di quelli che formano le pareti. La portata del tetto è di 135 kg/m². Il trattamento del pannello di copertura sul lato esterno è realizzato con resina (STEREOFIL)

Infissi

Per il locale vano analitico:

- n. 1 porta ad un'anta a battente cieca realizzata in profilo di alluminio anodizzato colore argento naturale, tamponamento in pannelli coibentati uguali a pannelli parete, con maniglia, serratura e chiave tipo Yale in 3 copie, fascia centrale, completa di maniglione antipanico a 3 punti di chiusura, griglia di aerazione da mm 550 x 200H a lamelle fisse con rete antinsetto in alluminio anodizzato colore argento naturale. Porta con apertura a 180° completo di blocca-porta a pinza; foro: mm 1080 x 2110 H; passaggio utile mm 1000 x 2050H.

Per locale vano condizionatore/bombole:

- n. 1 porta ad un'anta a battente cieca realizzata in profilo di alluminio anodizzato colore argento naturale, tamponamento in pannelli coibentati uguali a pannelli parete, con maniglia, serratura e chiave tipo Yale in 3 copie, fascia centrale; con 1 griglia di aerazione da mm 550 x 200H a lamelle fisse con rete antinsetto in alluminio anodizzato color argento naturale.
- Dimensioni FORO: mm 770 x 2070H; passaggio utile mm 700 x 2000H. (Totale mm 850x2100H);
- n. 1 finestra/sportello con telaio realizzato in profilo di alluminio anodizzato, completa di rete metallica zincata a caldo e verniciata, con chiusura con serratura, con apertura a battente da esterno,
- Dimensioni FORO: mm 920 x 1020H (Totale: mm 1000x1100)

Dimensioni

La cabina avrà dimensioni:

- BASE: mm 2400 x 2350 - GRONDA: mm 2540 x 2490 –
- Altezza utile mm 2220 - altezza esterna mm 2520

SOLUZIONE INTEGRATA PER IL VANO BOMBOLE e VANO CLIMATIZZATORE

La cabina analisi sarà equipaggiata con un vano bombole integrato nella struttura, ma separato dalla zona di analisi con accesso dall'esterno, su di un lato della cabina.

Una parete separatoria, allestita all'interno della cabina, ricava lo spazio ideale per realizzare su un lato della stazione un vano bombole ventilato, mediante griglia in acciaio come pavidamento, ed uno spazio per il posizionamento dell'unità esterna del condizionatore, dietro apposita griglia di protezione.

Il vano bombole sarà accessibile mediante porta con apertura a chiave, e sarà predisposto di:

- Attacchi gas per il trasporto delle miscele di calibrazione all'interno della cabina, verso gli analizzatori.
- Rastrelliera porta bombole con cinghie di fissaggio bombole
- Le dimensioni del vano bombole sono indicativamente 2300x510x2790 mm (L x P x H)

IMPIANTO ELETTRICO

L'impianto elettrico è dimensionato per consentire il corretto funzionamento delle apparecchiature attualmente previste e di altre di eventuale futura installazione, con un'alimentazione esterna di 220V – 50 Hz monofase.

Tutte le apparecchiature elettriche e la loro installazione sono rispondenti alla normativa CEI in vigore. L'impianto elettrico sarà, inoltre, corredato da "Dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola d'arte" in conformità a quanto previsto dal DM 37/08.

L'alimentazione elettrica in entrata sarà collegata a uno stabilizzatore di tensione.

L'impianto elettrico è costituito da un pannello di distribuzione dell'alimentazione completo di:

- Alimentatore
- Interruttore generale differenziale salva-vita dotato di dispositivo per comando sgancio
- Interruttori magnetotermici e prese a monte delle varie utenze (sistemi di prelievo, strumenti di misura, impianto di condizionamento, impianto di illuminazione, sistema locale di gestione stazione, ecc.).
- Lampade di emergenza
- Prese di servizio
- Termostato di altissima temperatura in stazione, in grado di disattivare l'interruttore generale di alimentazione quando la temperatura supera il valore di soglia precedentemente programmato (standard 40°C).
- Termostato di alta e altissima temperatura in stazione con valore di soglia programmabile (standard 35°C).



Figura 2_Quadro elettrico SME SNAM Minerbio

- Termostato di bassa temperatura in stazione con valore di soglia programmabile
- Microinterruttore sulla porta di accesso della cabina analisi.
- Impianto interno di messa a terra.

Tutti i cablaggi elettrici sono effettuati in canaline realizzate in resina autoestinguente (a norme CEI 23-32). Tutti i conduttori ed i singoli morsetti sono opportunamente marcati per consentirne l'identificazione.

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

L'impianto di illuminazione comprende:

- Interruttore luce interno alla stazione
- No. 2 plafoniere al neon a 220V ca. Le plafoniere saranno a norme CEI 34-21 e 34-23 ed equipaggiate ciascuna con due lampade da 36 W (a norme IEC 1231).

IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO

Il condizionatore in dotazione alla cabina di analisi è dimensionato in relazione alle dimensioni della stazione, al tipo e numero di apparecchiature presenti, all'eventuale futura espansione della configurazione strumentale ed al luogo d'installazione, così da garantirne un funzionamento ottimale in condizioni di esercizio in continuo.

Il climatizzatore proposto opera in modalità estate/inverno, così da garantire una temperatura costante di 18-20 °C in tutto il periodo dell'anno.

Al fine di garantire una adeguata distribuzione dell'aria all'interno della cabina, si propone un climatizzatore dualsplit da 18.000 BTU di tipo inverter.

ACCESSORI PREVISTI CABINA

La cabina sarà equipaggiata di:

- Rack per il posizionamento della strumentazione di analisi
- Piastra per l'alloggiamento degli accessori di analisi e della strumentazione
- Piano di lavoro
- Estintore portatile a CO2 da 2 Kg
- Cassetta pronto soccorso conforme al DM 388/03
- Cartellonistica di sicurezza
- Sensori di allarme, collegati al sistema di acquisizione dati:
 - Porta aperta
 - Alta-bassa temperatura cabina
 - Mancanza tensione

1.4 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI ACQUISIZIONE – HARDWARE

Di seguito si provvede a descrivere in ogni sua parte il sistema di acquisizione dello SME dal punto di vista dell'hardware.

Il punto 3.4 dell'All. VI della *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 punto 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]

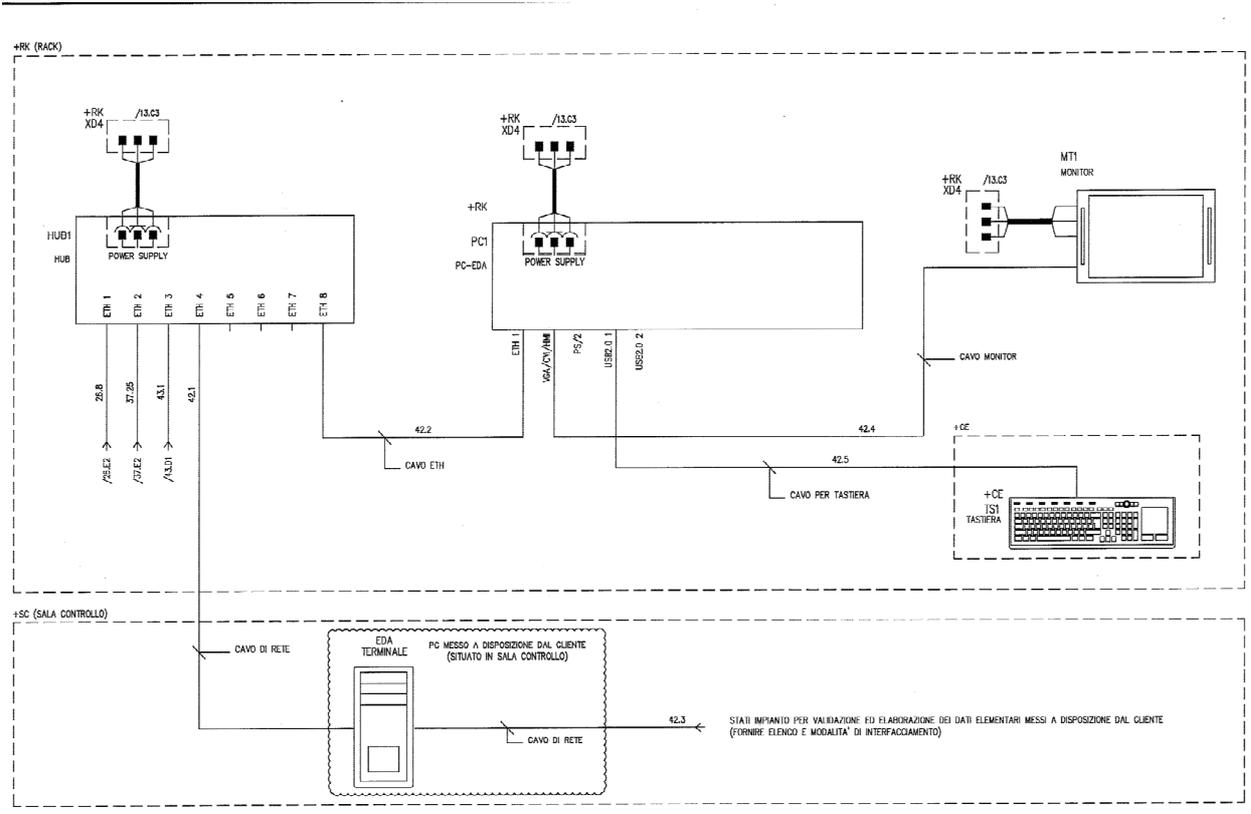
[Omissis]

l'elaborazione dei dati e la redazione di tabelle in formato idoneo per il confronto con i valori limite; [Omissis].”

Il sistema di acquisizione, validazione ed elaborazione automatica dati (vedere nello schema di **Fig. 1.4.1** del presente documento) è composto da:

1. N.1 PC Industriale (di seguito PC Cabina SME) equipaggiato con schede di I/O analogiche e digitali, con funzione di acquisizione e visualizzazione dei segnali, gestione del sistema SME, elaborazione dei segnali, generazione degli archivi in tempo reale e trasmissione dei dati al PC Server.
2. N. 1 PC Client (di seguito PC Client SME) in sala controllo con funzioni di archiviazione dei dati, validazione misure, reportistica, presentazione dati
3. Sistema di supervisione impianto.

Fig. 1.4.1



Architettura del sistema – componenti hardware e loro collegamenti

2. MODALITÀ DI TRATTAMENTO DEI DATI

In questa sezione si intende fornire una descrizione del software di gestione dello SME e delle procedure della gestione dei dati. Il 'cuore' del sistema di elaborazione è basato su un prodotto software di acquisizione e controllo commerciale EDA 9000 di produzione Orion S.r.l.

Al software sono demandati i compiti di acquisizione dalla strumentazione, eventuali conversioni ingegneristiche, gestione del database storico, gestione degli allarmi e dei trend, presentazione grafica e animazioni.

I moduli applicativi eseguono le funzioni di elaborazioni di Legge e la produzione dei report richiesti dall'Autorità di Controllo.

Il software è rispondente alla legislazione vigente in Italia ed in particolare a:

- *D.Lgs. 152/06 "Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera" e s.m.i.*

Il Sistema prevede l'utilizzo delle seguenti operazioni di calcolo, a partire dall'acquisizione del dato elementare fino alla validazione dei valori medi:

- Validazione dei dati;
- Pre-elaborazioni (applicazioni retta di calibrazione, detrazione del tenore di umidità, compensazione dei valori di misura riportata ad un valore noto di ossigeno; normalizzazione dei valori di misura in temperatura e pressione);
- Elaborazione automatica di medie orarie, medie giornaliere, medie mensili, medie annuali con opportuni codici e modalità di validazione.

Le frequenze di acquisizione utilizzate dal sistema sono le seguenti:

- Acquisizione dati relativi alle misure con frequenza pari a 5 sec.;
- Acquisizione e registrazione segnali di stato di funzionamento dell'impianto e dei presidi depurativi, dei segnali di stato monitor, delle diverse misure ausiliarie calcolate, è pari a 5 sec.

Il Sistema prevede inoltre:

- Normalizzazione ed altre elaborazioni delle misure;
- Calcolo delle medie delle misure;
- Presentazione misure e visualizzazione report;
- Trasmissione dati ad ACC.

Di seguito si provvede a descrivere il software dello SME, ed in particolare le principali caratteristiche dei moduli di cui il software è composto, l'interfaccia utente, le schermate, le varie funzionalità.

2.1 DESCRIZIONE DEL SOFTWARE DI GESTIONE SME

L'applicativo software **EDA 9000**, sviluppato dal "Centro Ricerche e Sviluppo" di ORION, coniuga le specifiche indicazioni della normativa vigente con l'esperienza acquisita da ORION in oltre 25 anni di attività nel settore della produzione e gestione dei Sistemi di Monitoraggio delle Emissioni (SME).

EDA 9000 viene configurato dall'ufficio d'ingegneria informatica di ORION S.r.l secondo le specifiche tecniche del Committente. In particolare, sono acquisiti, gestiti ed archiviati tutti i segnali richiesti relativi alle misure e agli allarmi digitali in ingresso dalla strumentazione di analisi e dall'impianto.

2.1.1 FUNZIONI SOFTWARE DI EDA9000

EDA9000 è un software articolato che esegue, in tempo reale, una serie di funzioni volte essenzialmente a:

- a. Gestire il sistema di monitoraggio delle emissioni nel suo complesso, interagendo con gli analizzatori, i sensori in campo, i dispositivi di attuazione dei comandi (ad esempio pompe e elettrovalvole), i sistemi di sicurezza, etc.;
- b. Acquisire, elaborare, memorizzare e presentare i dati in ottemperanza alle normative vigenti;
- c. Offrire un'interfaccia uomo-macchina moderna, di facile e immediato utilizzo e personalizzabile in base alle specifiche necessità (ad esempio per l'operatore di cabina, per il responsabile di produzione, o per il responsabile dei rapporti con le Autorità);
- d. Garantire lo scambio dei dati, ad esempio con il DCS di impianto.

2.1.2 ACQUISIZIONE DATI

L'acquisizione di ciascun dato, cadenzata ogni cinque secondi, è relativa a:

- Misure e stati provenienti dagli analizzatori.
- Segnali relativi ai parametri di processo, come ad esempio: stati impianto, potenza generata, consumo combustibile, etc. Tali segnali sono necessari alle successive elaborazione e validazioni dei dati.
- Segnali di diagnostica del sistema analisi (allarmi, stati, logiche, etc.) e dei componenti accessori.

EDA9000 gestisce molteplici modalità di acquisizione dei dati:

- Schede di acquisizione di segnali analogici e digitali
- Linee seriali RS232/RS485 con protocolli standard tipo Modbus, o proprietari
- Profibus
- Rete Ethernet con protocolli tipo Modbus/TCP, OPC, etc.

2.1.3 GESTIONE DATI E PARAMETRI

La funzione di gestione dei dati e dei parametri comprende:

- Gestione degli allarmi provenienti dal sistema analisi.
- Gestione della validazione automatica delle misure e validazione delle misure istantanee conformi ai criteri stabiliti dal *D.Lgs. 152/2006, Parte Quinta* e *norma UNI EN 14181*;
- Normalizzazione delle misure in funzione della temperatura, della pressione, del contenuto di umidità e correzione al tenore di ossigeno di riferimento;
- Verifica e segnalazione superamento soglie di allarme.

2.1.4 CALIBRAZIONE AUTOMATICA DEL SISTEMA DI ANALISI

La procedura di calibrazione, sia per le calibrazioni di Span che per quelle di Zero, può essere resa automatica e indipendente.

Il sistema operativo consente quindi all'operatore di definire le modalità e le frequenze di verifica attraverso le interfacce del software di acquisizione dati. Inoltre, tutte le sequenze di calibrazione saranno registrabili, visualizzabili e stampabili.

È comunque possibile gestire la calibrazione anche in manuale: ad esempio apertura bombole e messa in calibrazione degli analizzatori.

2.1.5 ARCHIVIAZIONE DEI DATI

EDA9000 organizza i dati in due archivi distinti:

- a. Database dei dati in tempo reale (RTDB)
- b. Database dei dati storici

Real Time Database

L'RTDB è un database dinamico che ospita sia dati grezzi che provenienti da elaborazioni, utilizzabili per la loro visualizzazione in tempo reale nelle varie pagine messe a disposizione dell'operatore, come sinottici, trend, allarmi, ecc.

Hystoric database

I dati storici sono archiviati in un database **postgreSQL**.



Funzionalità:

- Archiviazione dei dati pre-elaborati senza praticamente limitazioni temporali grazie alla capacità di memoria del suo Hard Disk.
- Archiviazione degli allarmi e degli eventi.
- Archiviazione delle seguenti tipologie di dati:

Medie orarie tal quali	solo automatica	> 6 anni
Medie orarie normalizzate	solo automatica	> 6 anni
Medie giornaliere	solo automatica	> 6 anni
Medie 48 ore	solo automatica	> 6 anni
Medie mobili	solo automatica	> 6 anni
Medie mensili	solo automatica	> 6 anni
Esiti verifiche di calibrazione	solo automatica	> 6 anni
Variazioni di stato ingressi digitali	solo automatica	> 6 anni

2.1.6 ELABORAZIONE DEI DATI

Il modulo di elaborazione dati si occupa di:

1. elaborare i dati istantanei per la loro supervisione
2. eseguire elaborazioni sulle serie di dati elementari storiche

ELABORAZIONI ISTANTANEE

Esempi delle elaborazioni istantanee eseguite in tempo reale sono:

- calcolo degli NO_x
- calcolo media dall'inizio dell'ora
- proiezione della media a fine ora
- residuo istantaneo per il rispetto del limite per ciascun parametro
- confronto con il limite e attivazione allarmi di supero

I dati così elaborati sono pubblicati in appositi *web services* interni al software per il sistema di consultazione (postazioni *client*) che li presenta all'operatore come ausilio alla conduzione.

ELABORAZIONI SULLE SERIE DI DATI ELEMENTARI

Le elaborazioni sui dati storici aggregano i dati elementari secondo opportune basi temporali (tipicamente ora o dieci minuti) per fornire dati medi, con il relativo codice di validità associato calcolato in accordo alle normative vigenti, quali ad esempio:

- Medie tal quali – dati primari - secondo Linea Guida ISPRA 87/2013 per i gestori dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni, rev 6 del 04/10/2012 e secondo eventuali Linee guida Regionali
- Medie con applicazione della retta di taratura secondo *UNI EN 14181*
- Medie normalizzate in temperatura, pressione e umidità
- Medie normalizzate e riferite al tenore di ossigeno di riferimento
- Sottrazione intervallo di confidenza calcolato sperimentalmente tramite verifica QAL2

2.1.7 SUPERVISIONE E CONSULTAZIONE

Il sistema di supervisione e consultazione è l'interfaccia uomo-macchina. Il programma è installato su uno o più client in rete e accede al server e alle macchine virtuali in esso contenute per attingere ai dati richiesti dall'operatore.



Parametro	Unità	Valore Istantaneo	Validità	...
E1 Catena 1 - CO (mg/m3)	mg/m3	120.000000	OK	...
E1 Catena 1 - CO2 (ppm)	ppm	1000.000000	OK	...
E1 Catena 1 - SO2 (ppm)	ppm	0.000000	OK	...
E1 Catena 1 - O2 (ppm)	ppm	200.000000	OK	...
E1 Catena 1 - Fume (%)	%	0.000000	OK	...
E1 Catena 2 - CO (mg/m3)	mg/m3	120.000000	OK	...
E1 Catena 2 - CO2 (ppm)	ppm	1000.000000	OK	...
E1 Catena 2 - SO2 (ppm)	ppm	0.000000	OK	...
E1 Catena 2 - O2 (ppm)	ppm	200.000000	OK	...
E1 Catena 2 - Fume (%)	%	0.000000	OK	...
E1 Motore 1 - CO (mg/m3)	mg/m3	120.000000	OK	...
E1 Motore 1 - CO2 (ppm)	ppm	1000.000000	OK	...
E1 Motore 1 - SO2 (ppm)	ppm	0.000000	OK	...
E1 Motore 1 - O2 (ppm)	ppm	200.000000	OK	...
E1 Motore 1 - Fume (%)	%	0.000000	OK	...
E1 Motore 2 - CO (mg/m3)	mg/m3	120.000000	OK	...
E1 Motore 2 - CO2 (ppm)	ppm	1000.000000	OK	...
E1 Motore 2 - SO2 (ppm)	ppm	0.000000	OK	...
E1 Motore 2 - O2 (ppm)	ppm	200.000000	OK	...
E1 Motore 2 - Fume (%)	%	0.000000	OK	...
E4 Motore 1 - CO (mg/m3)	mg/m3	120.000000	OK	...
E4 Motore 1 - CO2 (ppm)	ppm	1000.000000	OK	...
E4 Motore 1 - SO2 (ppm)	ppm	0.000000	OK	...
E4 Motore 1 - O2 (ppm)	ppm	200.000000	OK	...
E4 Motore 1 - Fume (%)	%	0.000000	OK	...
E4 Motore 2 - CO (mg/m3)	mg/m3	120.000000	OK	...
E4 Motore 2 - CO2 (ppm)	ppm	1000.000000	OK	...
E4 Motore 2 - SO2 (ppm)	ppm	0.000000	OK	...
E4 Motore 2 - O2 (ppm)	ppm	200.000000	OK	...
E4 Motore 2 - Fume (%)	%	0.000000	OK	...

Non vi è interazione diretta tra i PC di acquisizione ed i PC di supervisione e consultazione. Tutte le informazioni sono convogliate attraverso il server, che funge così anche da barriera di separazione tra i processi di acquisizione dati e l'accesso al sistema per consultazione dei dati già archiviati o elaborati.

Il programma di supervisione e consultazione è strutturato come un'applicazione in grado di ospitare un insieme di pagine grafiche.

PAGINE DI PRESENTAZIONE E CONSULTAZIONE DATI SME

Si riporta di seguito un esempio delle principali pagine grafiche di presentazione e consultazione dati SME.

Edi Terminale - Current user: Stefano Selmin 172.16.100.100

2016-03-09 15:51:09

Valori Istantanei

Parametro	Talquante	Stato Talquante	Normalizzato	Stato Normalizzato	Corretto	Stato Corretto	Calibrazioni	Media oraria parziale
E1 Caldaia 1 - CO (mg/m3)	23.47381019	Non in misura	Non in misura	Non in misura	23.47381019	Non in misura	In acquisizione	
E1 Caldaia 1 - E2 stato	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	In acquisizione	
E1 Caldaia 1 - H2O (%)	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	In acquisizione	
E1 Caldaia 1 - O2 Cammino	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	In acquisizione	
E1 Caldaia 1 - O2 (%)	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	In acquisizione	
E1 Caldaia 1 - O2 Fumi (m)	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	In acquisizione	
E1 Caldaia 1 - T Fumi (°C)	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	In acquisizione	
E2 Caldaia 2 - CO (mg/m3)	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	In acquisizione	
E2 Caldaia 2 - E2 stato	23.47381019	Non in misura	Non in misura	Non in misura	23.47381019	Non in misura	In acquisizione	
E2 Caldaia 2 - H2O (%)	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	In acquisizione	
E2 Caldaia 2 - O2 Cammino	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	In acquisizione	
E2 Caldaia 2 - O2 (%)	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	In acquisizione	
E2 Caldaia 2 - O2 Fumi (m)	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	In acquisizione	
E2 Caldaia 2 - T Fumi (°C)	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	In acquisizione	
E3 Motore 1 - CO (mg/m3)	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	In acquisizione	
E3 Motore 1 - H2O (%)	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	In acquisizione	
E3 Motore 1 - NO (mg/m3)	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	In acquisizione	
E3 Motore 1 - NOx (mg/m3)	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	In acquisizione	
E3 Motore 1 - O2 Cammino	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	In acquisizione	
E3 Motore 1 - O2 (%)	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	In acquisizione	
E3 Motore 1 - O2 Fumi (m)	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	In acquisizione	
E3 Motore 1 - SEZIONE	23.47381019	Non in misura	Non in misura	Non in misura	23.47381019	Non in misura	In acquisizione	
E3 Motore 1 - T Fumi (°C)	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	In acquisizione	
E4 Motore 2 - CO (mg/m3)	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	In acquisizione	
E4 Motore 2 - H2O (%)	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	In acquisizione	
E4 Motore 2 - NO (mg/m3)	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	In acquisizione	
E4 Motore 2 - NOx (mg/m3)	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	Non in misura	In acquisizione	

Origine | Descrizione | Attivo | Tipo | Priorità | Riconosciuto | Commento | Riconosciuto da

2016-03-09 15:51:09

Visualizzazione valori istantanei

Edi Terminale - Current user: Stefano Selmin 172.16.100.100

2016-03-09 15:47:40

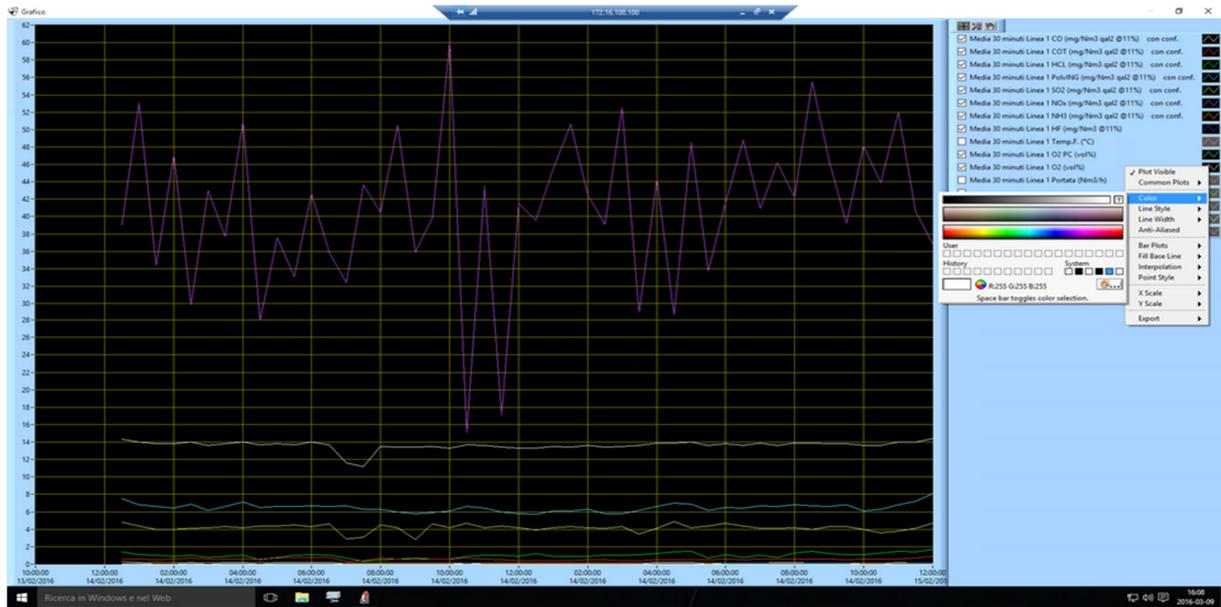
Andamenti

Nome	Valore	Stato	Media prec.	Media in corso	Proiezione mt.	Proiezione media	Limite	Media giorn. in corso	Lim. GI - app. Code
E1 Caldaia 1 - CO (mg/m3)	23.47381019	Non in misura	0.0				90.0	90.0	0
E1 Caldaia 1 - E2 stato	23.47381019	Non in misura	0.0						0
E1 Caldaia 1 - H2O (%)	Non in misura	Non in misura	0.0						0
E1 Caldaia 1 - O2 Cammino	Non in misura	Non in misura	0.0						0
E1 Caldaia 1 - O2 (%)	Non in misura	Non in misura	0.0						0
E1 Caldaia 1 - O2 Fumi (m)	Non in misura	Non in misura	0.0						0
E1 Caldaia 1 - T Fumi (°C)	Non in misura	Non in misura	0.0						0
E2 Caldaia 2 - CO (mg/m3)	Non in misura	Non in misura	0.0				90.0	90.0	0
E2 Caldaia 2 - E2 stato	23.47381019	Non in misura	0.0						0
E2 Caldaia 2 - H2O (%)	Non in misura	Non in misura	0.0						0
E2 Caldaia 2 - O2 Cammino	Non in misura	Non in misura	0.0						0
E2 Caldaia 2 - O2 (%)	Non in misura	Non in misura	0.0						0
E2 Caldaia 2 - O2 Fumi (m)	Non in misura	Non in misura	0.0						0
E2 Caldaia 2 - T Fumi (°C)	Non in misura	Non in misura	0.0						0
E3 Motore 1 - CO (mg/m3)	Non in misura	Non in misura	0.0				100.0		0
E3 Motore 1 - H2O (%)	Non in misura	Non in misura	0.0						0
E3 Motore 1 - NO (mg/m3)	Non in misura	Non in misura	0.0						0
E3 Motore 1 - NOx (mg/m3)	Non in misura	Non in misura	0.0				45.0	45.0	0
E3 Motore 1 - O2 Cammino	Non in misura	Non in misura	0.0						0
E3 Motore 1 - O2 (%)	Non in misura	Non in misura	0.0						0
E3 Motore 1 - O2 Fumi (m)	Non in misura	Non in misura	0.0						0
E3 Motore 1 - SEZIONE	23.47381019	Non in misura	0.0						0
E3 Motore 1 - T Fumi (°C)	Non in misura	Non in misura	0.0						0
E4 Motore 2 - CO (mg/m3)	Non in misura	Non in misura	0.0				100.0	100.0	0
E4 Motore 2 - Energia Ele	Non in misura	Non in misura	0.0						0
E4 Motore 2 - Energia Ter	Non in misura	Non in misura	0.0						0
E4 Motore 2 - H2O (%)	Non in misura	Non in misura	0.0						0

Origine | Descrizione | Attivo | Tipo | Priorità | Riconosciuto | Commento | Riconosciuto da

2016-03-09 15:47:37

Visualizzazione andamenti



Grafici dati elementari e medi

Report Calibrazioni

2016-03-09 16:19:18

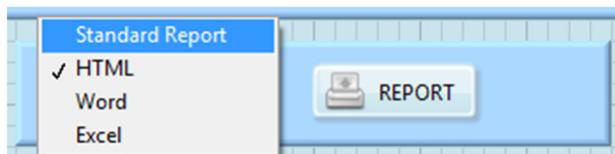
Origine	Misura	Ora	Evento	Valore	Riferimento	Tipo	Stato
E1 Caldaia 1	CO	2015-06-24 15:44:58	Zero CO Span O2	2.0	0.0	ZER0	
E1 Caldaia 1	O2	2015-06-24 15:44:58	Zero CO Span O2	20.9	20.9	SPAN	
E7 Caldaia 5	O2 Camino	2015-06-24 15:39:43	r O2 calib E7	20.8	20.8	SPAN	
E1 Caldaia 1	CO	2015-06-24 15:36:07	Span CO Zero O2	98.7	101.0	SPAN	
E1 Caldaia 1	O2	2015-06-24 15:36:07	Span CO Zero O2	-0.2	0.0	ZER0	
E7 Caldaia 5	O2 Camino	2015-06-24 15:30:00	r O2 calib E7	1.7	1.0	ZER0	
E6 Caldaia 4	O2 Camino	2015-06-24 15:19:48	r O2 calib E6	1.2	1.0	ZER0	
E6 Caldaia 4	O2 Camino	2015-06-24 15:14:28	r O2 calib E6	21.0	20.9	SPAN	
E6 Caldaia 4	CO	2015-06-24 14:51:58	r CO - r O2 E6-E7	80.5	81.3	SPAN	
E7 Caldaia 5	CO	2015-06-24 14:51:58	r CO - r O2 E6-E7	80.5	81.3	SPAN	
E6 Caldaia 4	O2	2015-06-24 14:49:58	r CO - r O2 E6-E7	0.0	0.0	ZER0	
E1 Caldaia 5	O2	2015-06-24 14:49:58	r CO - r O2 E6-E7	0.0	0.0	ZER0	
E6 Caldaia 4	CO	2015-06-24 14:44:44	r CO - r O2 E6-E7	0.0	0.0	ZER0	
E6 Caldaia 4	O2	2015-06-24 14:44:44	r CO - r O2 E6-E7	20.8	20.8	SPAN	
E7 Caldaia 5	CO	2015-06-24 14:44:44	r CO - r O2 E6-E7	0.0	0.0	ZER0	
E7 Caldaia 5	O2	2015-06-24 14:44:44	r CO - r O2 E6-E7	20.6	20.9	SPAN	
E3 Motore 1	CO	2015-06-24 14:33:01	r CO/NO r O2	101.6	101.0	SPAN	
E3 Motore 1	NOx	2015-06-24 14:33:01	r CO/NO r O2	100.12	99.30	SPAN	
E3 Motore 1	NOx	2015-06-24 14:33:01	r CO/NO r O2	153.2	151.9	SPAN	
E3 Motore 1	O2	2015-06-24 14:33:01	r CO/NO r O2	-0.1	0.0	ZER0	
E3 Motore 1	CO	2015-06-24 14:23:34	r CO/NO r O2	0.0	0.0	ZER0	
E3 Motore 1	NO	2015-06-24 14:23:34	r CO/NO r O2	0.89	0.00	ZER0	
E3 Motore 1	NOx	2015-06-24 14:23:34	r CO/NO r O2	1.4	0.0	ZER0	
E3 Motore 1	O2	2015-06-24 14:23:34	r CO/NO r O2	21.0	20.9	SPAN	
E4 Motore 2	O2 Camino	2015-06-24 14:20:14	r O2 calib	20.8	20.8	SPAN	
E4 Motore 2	O2 Camino	2015-06-24 14:12:11	r O2 calib	1.6	2.0	ZER0	
E4 Motore 2	NOx	2015-06-24 13:44:53	r CO/NO r O2	97.54	99.30	SPAN	
E4 Motore 2	NOx	2015-06-24 13:44:53	r CO/NO r O2	146.2	151.9	SPAN	
E4 Motore 2	O2	2015-06-24 13:43:53	r CO/NO r O2	0.0	0.0	ZER0	
E4 Motore 2	CO	2015-06-24 13:36:09	r CO/NO r O2	-0.8	0.0	ZER0	
E4 Motore 2	NO	2015-06-24 13:36:09	r CO/NO r O2	2.06	0.00	ZER0	
E4 Motore 2	NOx	2015-06-24 13:36:09	r CO/NO r O2	3.2	0.0	ZER0	
E4 Motore 2	O2	2015-06-24 13:36:09	r CO/NO r O2	20.7	20.9	SPAN	

Storico calibrazioni



Esempio di pagina personalizzata di supervisione

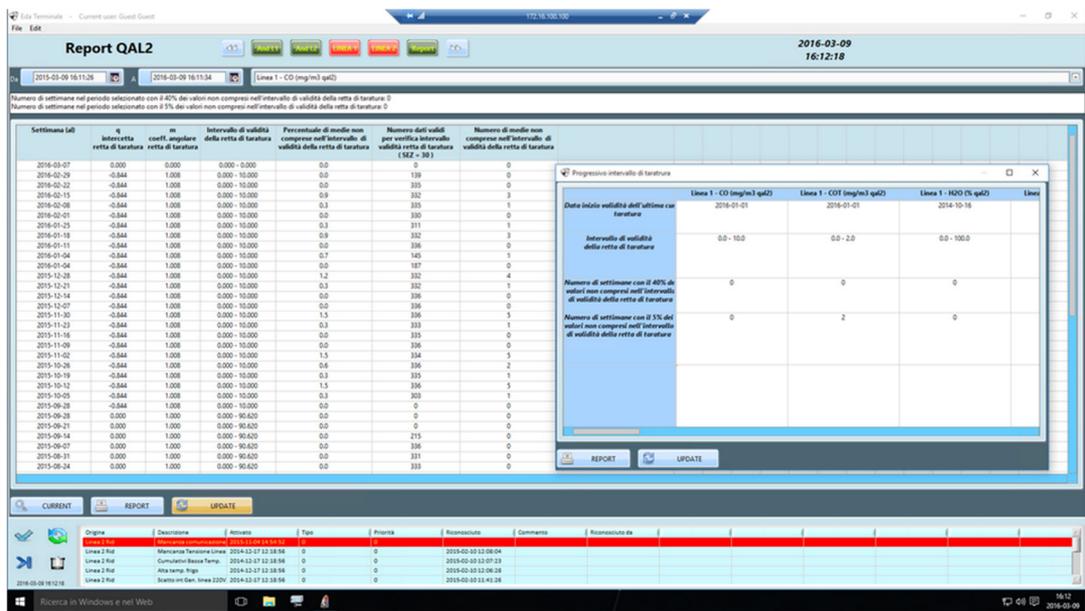
STAMPA REPORT



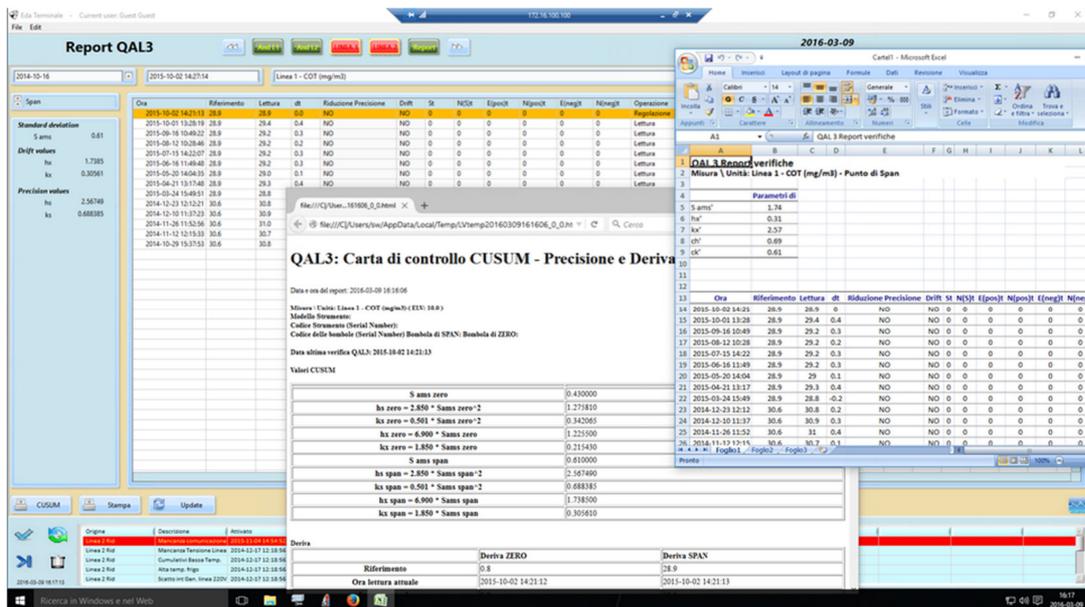
È possibile visualizzare e stampare i report in diverse modalità:

- Stampa con la stampante predefinita di sistema
- HTML: crea una pagina web del report
- Se nel computer è installato il pacchetto office è possibile visualizzare i report in formato Word ed Excel.

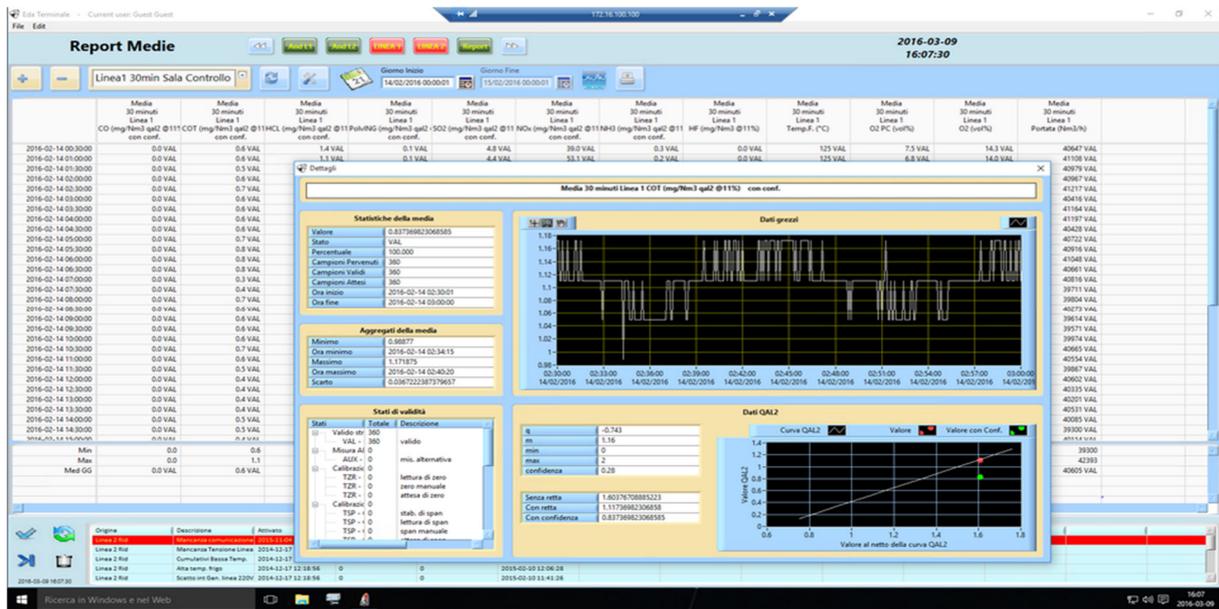
Nelle figure seguenti, alcuni esempi di estrazione dati (verifiche QAL2, QAL3, tabelle dati, etc.) che è possibile stampare nei formati indicati.



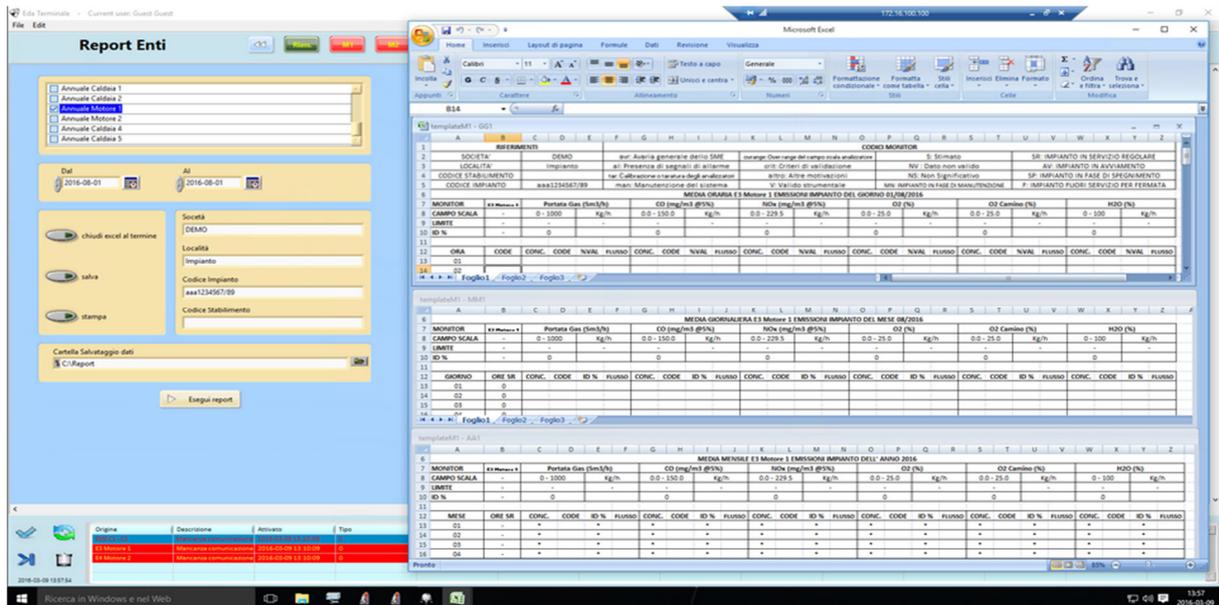
Verifica settimanale par 6.5 UNI EN 14181



Report procedure QAL3 e carte di controllo CUSUM



Report dei dati elementari e medi



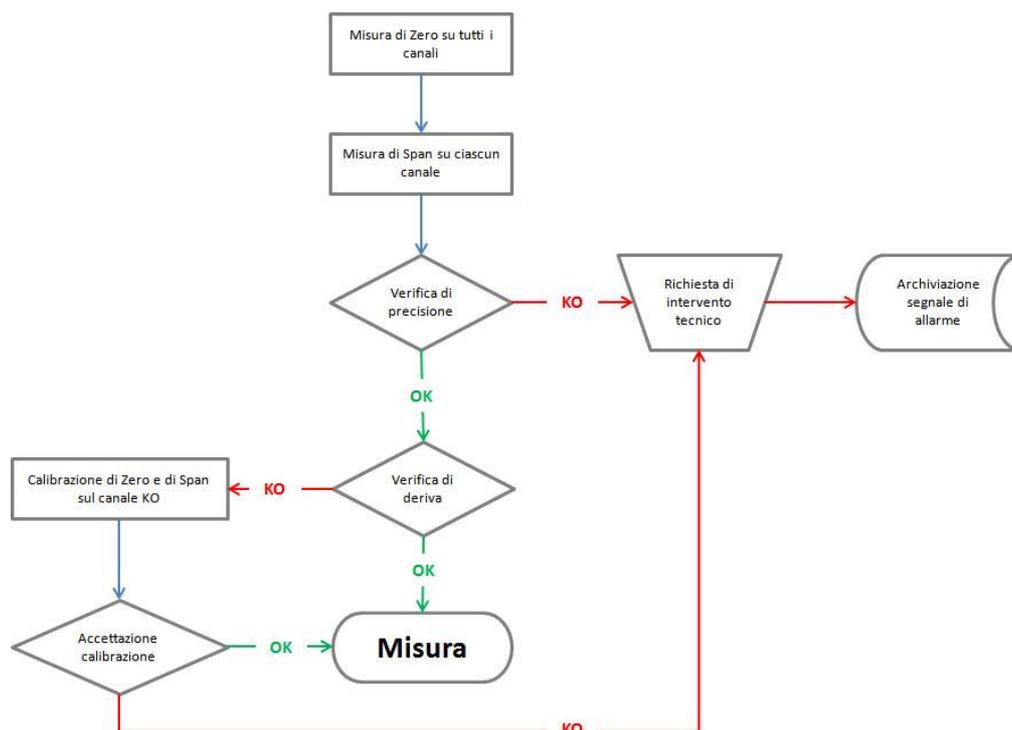
Esempio di pagina personalizzata per estrazione dati

2.1.8 MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLA PROCEDURA QAL3

Le linee guida ISPRA definiscono la QAL3 come: “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”.

Il pacchetto software QAL3, integrato in **EDA9000**, utilizza i vari moduli software di elaborazione, archiviazione e presentazione dei dati, in precedenza descritti.

Il procedimento QAL3 è finalizzato al mantenimento della qualità delle misurazioni ottenute dal sistema di monitoraggio delle emissioni, così come attestata dalle verifiche QAL2 o AST, durante tutto il periodo che intercorre tra un controllo ed il successivo (QAL2 o AST). Eventuali anomalie riscontrate durante l'analisi daranno luogo a richieste di intervento tecnico ed i relativi malfunzionamenti saranno altresì archiviati.



Il processo si sviluppa attraverso i seguenti passi (vedi Figura precedente):

1. Misure di Zero e Span per ogni singolo analizzatore;
2. Verifica di *precisione*;
3. Verifica della *deriva* strumentale durante il funzionamento in continuo.

La calibrazione viene effettuata dal sistema **EDA9000** con cadenza settimanale (l'intervallo è comunque configurabile) in modalità automatica o manuale.

Al termine della fase di calibrazione il sistema esegue i test di *precisione* e *deriva* con le relative carte di controllo secondo quanto indicato dalla *UNI EN 14181* capitolo 7 e secondo il diagramma di flusso di Figura precedente.

Le verifiche secondo la procedura QAL3 non vengono effettuate nel caso sia rilevata un'anomalia strumentale o dell'impianto analisi.

EDA9000 permette poi la creazione delle carte di controllo CUSUM secondo quanto previsto dalla *norma UNI EN 14181*.

CONFIGURAZIONE DEL MODULO QAL3

Il software esegue in automatico la verifica di *precisione*, eseguita secondo quanto stabilito dalla normativa *UNI EN 14181*, utilizzando i dati statistici di incertezza ed i coefficienti ricavati dai certificati QAL1: se la verifica risulta positiva (superata), il sistema esegue in automatico la verifica di *deriva*; in caso contrario viene emessa una richiesta di intervento tecnico per il ripristino dell'analizzatore.

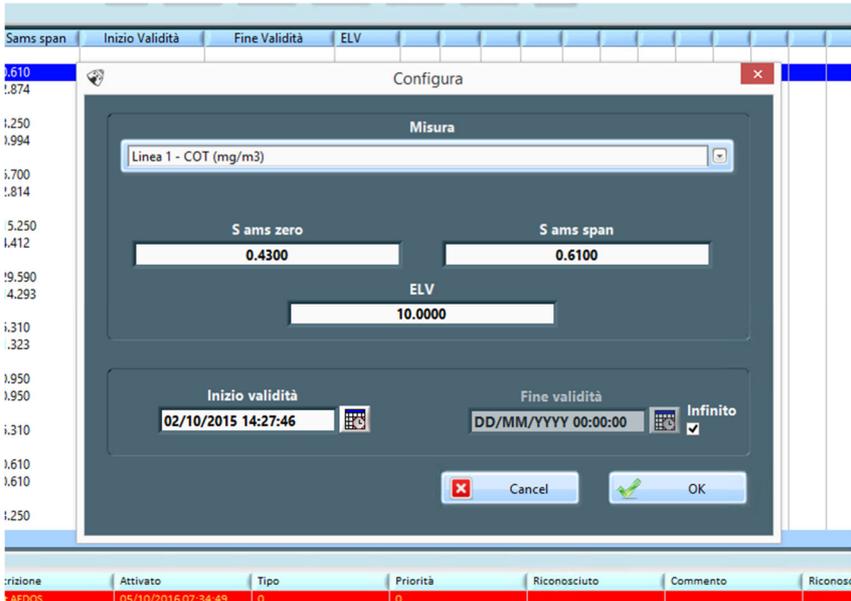
Anche la verifica di *deriva* può avere due risultati: tutto OK ed il sistema autorizza l'esecuzione delle misure con il campione reale. Se la verifica di deriva non viene superata, il sistema richiede l'esecuzione di una *calibrazione* di Zero e di Span sul canale interessato.

Se dopo la *calibrazione* non si raggiunge un funzionamento corretto, il sistema richiede, anche in questo caso, l'intervento di un tecnico per il ripristino dell'analizzatore. In caso l'anomalia sia invece rientrata, il sistema autorizza l'esecuzione delle misure con il campione reale.

Una pagina dedicata permetterà la configurazione del modulo QAL3 per ogni inquinante.

The screenshot shows the 'Configura QAL3' window in a terminal environment. The window title is 'Eda Terminale - Current user: Guest Guest'. The interface includes a menu bar (File, Edit), a toolbar with navigation and action buttons, and a main table with columns: QAL3, Sams zero, Sams span, Inizio Validità, Fine Validità, and ELV. A right-hand sidebar contains buttons for 'Nuova Misura QAL3', 'Aggiungi QAL3', 'Modifica QAL3', 'Termina QAL3', and 'Elimina QAL3'. The table lists various pollutants like COT, NH3, CO, SO2, NOx, HCl, and H2O for different lines (Linea 1, Linea 2 Pri) with their respective zero/span values and validity periods.

QAL3	Sams zero	Sams span	Inizio Validità	Fine Validità	ELV
Linea 1 - COT (mg/m3)	0.430	0.610	2015-10-02 14:27:46	Attuale	10.000
Linea 1 - COT (mg/m3)	2.874	2.874	2014-10-16 00:00:00	2015-10-02 14:27:14	20.000
Linea 1 - NH3 (mg/m3)	2.970	3.250	2015-10-02 14:27:46	Attuale	10.000
Linea 1 - NH3 (mg/m3)	0.994	0.994	2014-10-16 00:00:00	2015-10-02 14:27:14	30.000
Linea 1 - CO (mg/m3)	6.250	6.700	2015-10-02 14:27:46	Attuale	50.000
Linea 1 - CO (mg/m3)	2.814	2.814	2014-10-16 00:00:00	2015-10-02 14:27:14	100.000
Linea 1 - SO2 (mg/m3)	14.610	15.250	2015-10-02 14:27:46	Attuale	50.000
Linea 1 - SO2 (mg/m3)	4.412	4.412	2014-10-16 00:00:00	2015-10-02 14:27:14	200.000
Linea 1 - NOx (mg/m3)	28.910	29.590	2015-10-02 14:27:46	Attuale	120.000
Linea 1 - NOx (mg/m3)	14.293	14.293	2014-10-16 00:00:00	2015-10-02 14:27:14	400.000
Linea 1 - HCl (mg/m3)	4.950	5.310	2015-10-02 14:27:46	Attuale	10.000
Linea 1 - HCl (mg/m3)	1.323	1.323	2014-10-16 00:00:00	2015-10-02 14:27:14	60.000
Linea 1 - H2O (%)	0.910	0.950	2015-10-02 14:27:46	Attuale	100.000
Linea 1 - H2O (%)	0.910	0.950	2014-10-16 00:00:00	2015-10-02 14:27:14	100.000
Linea 2 Pri - HCl (mg/m3)	4.950	5.310	2014-10-13 00:00:00	Attuale	10.000
Linea 2 Pri - COT (mg/m3)	0.430	0.610	2015-03-10 00:00:01	Attuale	10.000
Linea 2 Pri - COT (mg/m3)	0.430	0.610	2014-10-13 00:00:00	2015-03-10 00:00:00	20.000
Linea 2 Pri - NH3 (mg/m3)	2.970	3.250	2014-10-13 00:00:00	Attuale	10.000



REPORT QAL3

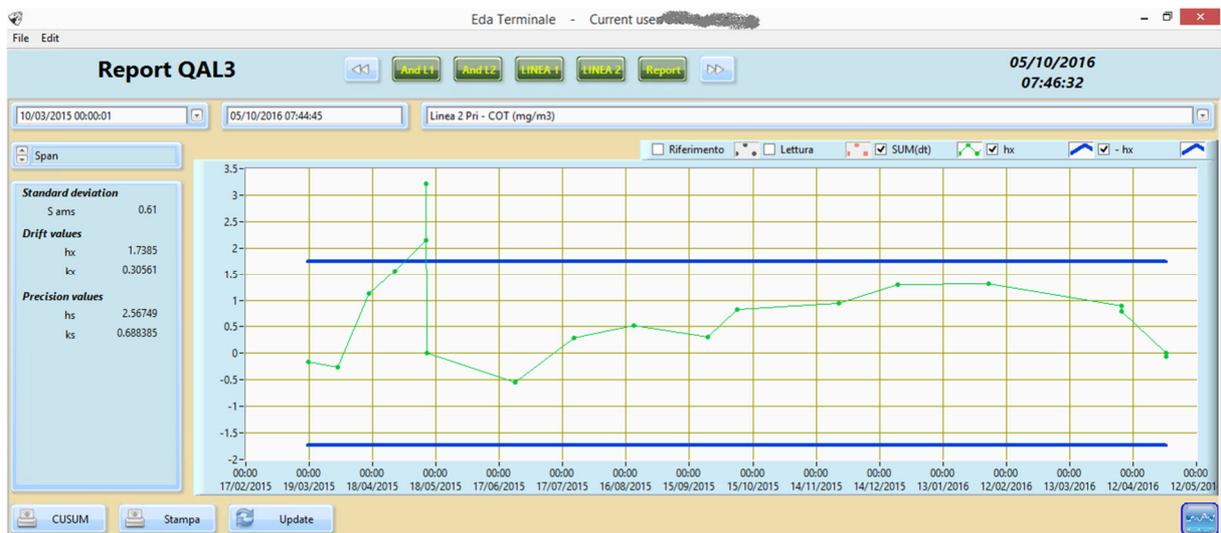
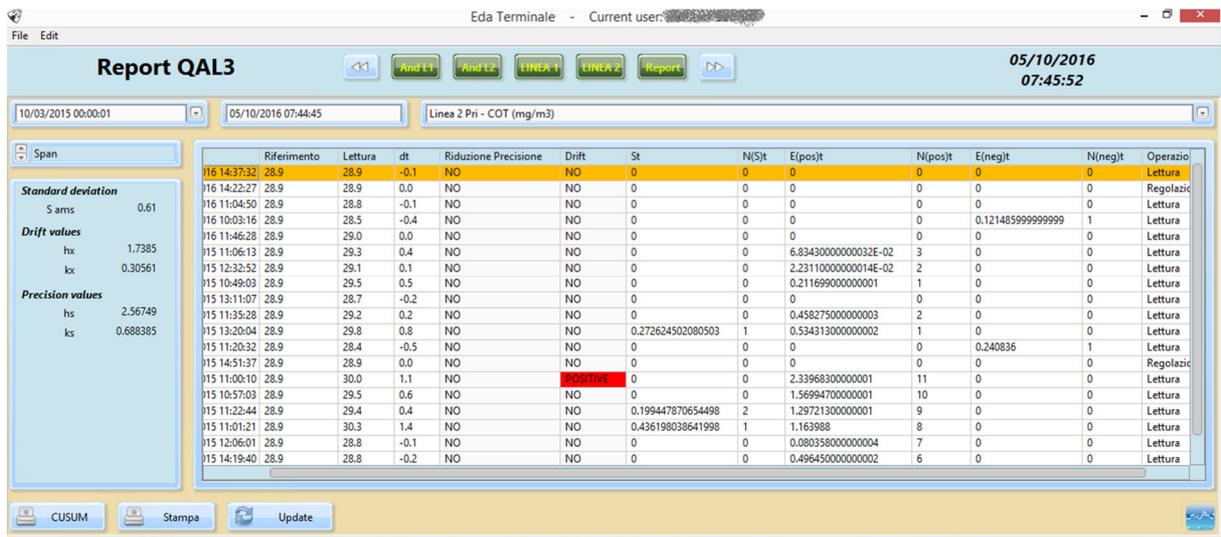
Il report QAL3 visualizza un riassunto di tutte le verifiche e le correzioni di zero o span avvenute in maniera automatica o manuale in un certo periodo per una specifica misura.

Nella parte superiore del pannello di **EDA9000**, possiamo selezionare la misura ed il periodo di visualizzazione delle verifiche e delle correzioni.

Sulla sezione di sinistra possiamo selezionare i tipi di verifiche (Zero o Span) e visualizzare sotto il menù di selezione i dati dei coefficienti della QAL3.

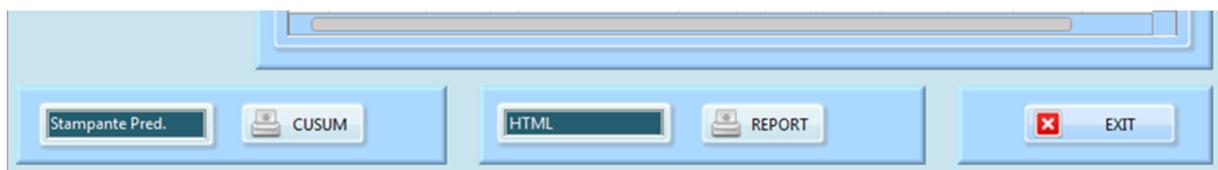
Nella tabella centrale vengono visualizzate le verifiche e le calibrazioni (eseguite nell'**EDA9000** come controllo); i vari campi principali hanno il seguente significato:

- **Ora:** Data e ora in cui è stata registrata la calibrazione, quindi al suo termine.
- **Riferimento:** Identifica il riferimento di zero o di span a cui la lettura dovrebbe avvicinarsi (riferimento di bombola)
- **Letture:** Valore della lettura al termine della calibrazione
- **Deriva:** Specifica se si è avuta una deriva, può visualizzare tre tipi di valori: NO, POSITIVA, NEGATIVA, se la deriva è POSITIVA o NEGATIVA viene evidenziata la casella della tabella in rosso.
- **Riduzione di precisione:** Avvisa se è avvenuta una riduzione nella precisione, in caso di una riduzione della precisione viene evidenziata la casella della tabella in rosso.
- **Operazione:** Specifica se l'operazione è una lettura (verifica) o una regolazione



STAMPA REPORT QAL3

Per le verifiche QAL3 sono disponibili due tipologie di report: le carte di controllo CUSUM ed il report standard.



Il report CUSUM è disponibile per la verifica o calibrazione selezionata nella tabella. La selezione è visibile con il colore giallo che evidenzia l'evento desiderato.

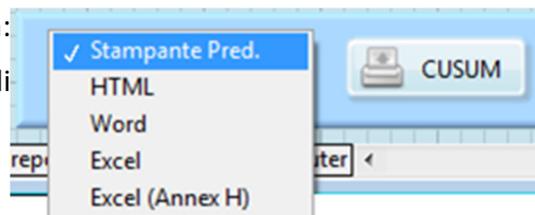
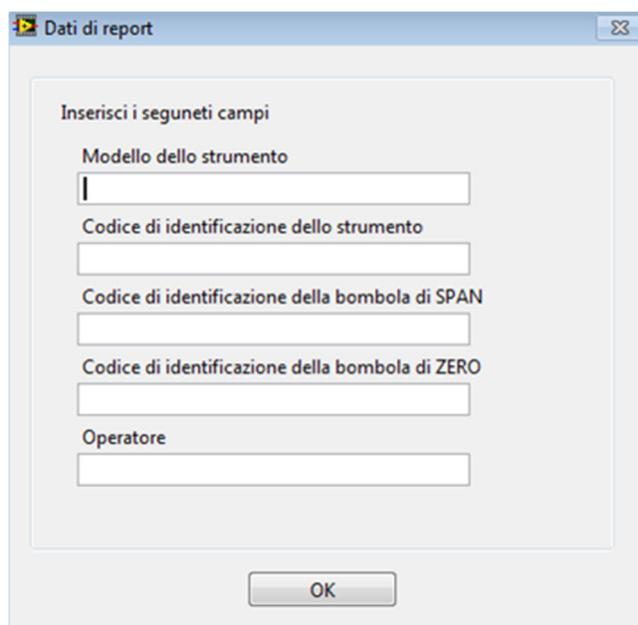
Il report CUSUM è possibile visualizzarlo in diverse modalità:

1 -Stampante pred. (Stampa con la stampante predefinita di sistema)

2 - HTML crea una pagina web del report

3 - Se nel computer è installato il pacchetto office è possibile visualizzare i report in formato Word, Excel ed Excel (Annex H) a cui fa riferimento l'appendice H della norma UNI EN 14181:2015 (precedente versione), di cui nella pagina seguente ne abbiamo un esempio

Quando si lancia una stampa, viene richiesto all'operatore di inserire manualmente i dati di report, questi campi sono opzionali ma consigliati.

Dati di report

Inserisci i seguenti campi

Modello dello strumento

Codice di identificazione dello strumento

Codice di identificazione della bombola di SPAN

Codice di identificazione della bombola di ZERO

Operatore

OK

QAL 3 Report verifiche

Misura \ Unità: Linea 2 Pri - COT (mg/m3) - Punto di Span

		Parametri di QAL3
S	sms	1.14
hs		0.51
kx		2.57
ch		0.69
ck		0.61

Ora	Riferimento	Letture	dt	Riduzione Precisione	Drift	St	N(St)	E(pos)t	N(pos)t	E(neg)t	N(neg)t	Operazione
27/04/2016 14:37:32	28.9	28.9	-0.1	NO	NO	0	0	0	0	0	0	Lettura
27/04/2016 14:22:27	28.9	28.9	0.0	NO	NO	0	0	0	0	0	0	Regolazione
06/04/2016 11:04:50	28.9	28.8	-0.1	NO	NO	0	0	0	0	0	0	Lettura
06/04/2016 10:03:16	28.9	28.5	-0.4	NO	NO	0	0	0	0	0.121485999999999	1	Lettura
03/02/2016 11:46:28	28.9	29.0	0.0	NO	NO	0	0	0	0	0	0	Lettura
22/12/2015 11:06:13	28.9	29.3	0.4	NO	NO	0	0	6.83430000000032E-02	13	0	0	Lettura
24/11/2015 12:32:52	28.9	29.1	0.1	NO	NO	0	0	2.25110000000014E-02	12	0	0	Lettura
07/10/2015 10:49:03	28.9	29.5	0.5	NO	NO	0	0	0.211699000000001	11	0	0	Lettura
23/09/2015 13:11:07	28.9	28.7	-0.2	NO	NO	0	0	0	0	0	0	Lettura
19/08/2015 11:35:28	28.9	29.2	0.2	NO	NO	0	0	0.458275000000003	12	0	0	Lettura
22/07/2015 13:20:04	28.9	29.8	0.8	NO	NO	0.272624502080503	1	0.534313000000002	11	0	0	Lettura
24/06/2015 11:20:32	28.9	28.4	-0.5	NO	NO	0	0	0	0	0.240836	1	Lettura
13/05/2015 14:51:37	28.9	28.9	0.0	NO	NO	0	0	0	0	0	0	Regolazione
13/05/2015 11:00:10	28.9	30.0	1.1	NO	POSITIVE	0	0	2.339683000000001	11	0	0	Lettura
13/05/2015 10:57:03	28.9	29.5	0.6	NO	NO	0	0	1.569947000000001	10	0	0	Lettura
28/04/2015 11:22:44	28.9	29.4	0.4	NO	NO	0.199447870654498	2	1.297213000000001	9	0	0	Lettura
16/04/2015 11:01:21	28.9	30.3	1.4	NO	NO	0.436198038641998	1	1.163988	8	0	0	Lettura
01/04/2015 12:06:01	28.9	28.8	-0.1	NO	NO	0	0	0.080350000000004	17	0	0	Lettura
18/03/2015 14:19:40	28.9	28.8	-0.2	NO	NO	0	0	0.496450000000002	16	0	0	Lettura

Data e ora del report: 05-10-2016 09:12

QAL3: Carta di controllo CUSUM - Precisione e Deriva

Data e ora del report: 2016-10-05 07:49:25

Misura \ Unità: Linea 2 Pri - COT (mg/m3) (ELV: 10.0)
 Modello Strumento: 1234
 Codice Strumento (Serial Number): 12345
 Codice delle bombole (Serial Number) Bombola di SPAN: 456877 Bombola di ZERO: 123454879

Data ultima verifica QAL3: 2015-05-13 11:00:10

Valori CUSUM

S sms zero	0.430000
hs zero = 2.850 * Sams zero * 2	1.275810
ks zero = 0.501 * Sams zero * 2	0.342065
hx zero = 6.900 * Sams zero	1.225500
kx zero = 1.850 * Sams zero	0.215430
S sms span	0.610000
hs span = 2.850 * Sams span * 2	2.567490
ks span = 0.501 * Sams span * 2	0.688385
hx span = 6.900 * Sams span	1.738500
kx span = 1.850 * Sams span	0.305610

Deriva	Deriva ZERO	Deriva SPAN
Riferimento	0.5	28.9
Ora lettura attuale	2015-05-13 10:59:36	2015-05-13 11:00:10
Letture attuale	0.7	30.0
Ora lettura precedente	2015-05-13 10:56:29	2015-05-13 10:57:03
Letture precedente	1.2	29.5
E(pos)t-1	0.198700	1.569947
N(pos)t-1	1	10
E(neg)t-1	0.000000	0.000000
N(neg)t-1	0	0
dt = Lettura attuale - Riferimento	-0.1	1.1
E(pos)p = E(pos)t-1 + dt - kx	-0.072101	2.339683
E(neg)p = E(neg)t-1 + dt - kx	-0.160059	-1.380956
E(pos)t	0.000000	2.339683
N(pos)t	0	11
E(neg)t	0.000000	0.000000
N(neg)t	0	0
Deriva = E(pos)negt > hx	NO	POSITIVE

Precisione	Precisione ZERO	Precisione SPAN
Riferimento	0.5	28.9
Ora lettura attuale	2015-05-13 10:59:36	2015-05-13 11:00:10
Letture attuale	0.7	30.0
Ora lettura precedente	2015-05-13 10:56:29	2015-05-13 10:57:03
Letture precedente	1.2	29.5
St-1	0.000000	0.000000
N(St)-1	0	0
dt = Lettura attuale - Riferimento	-0.1	1.1
Sp = St-1 + (dt - dt-1) * 2 - ks	-1.151051	-2.318989
St	0.000000	0.000000
N(St)	0	0
Fuori Precisione = St > hs	NO	NO

Operator: Operator01

Microsoft Excel - CusumChart.xlsx

AA19

Parameter: SO2 mg/Nm3 Model: Mod123 Identification: Cod123

DATE: 27/07/2012 08:53

NAME: Nome Operatore

Values of n: S_{ama} = 0 | h_s = 0 | K_s = 0 | h_u = 0 | k_u = 0

CUSUM chart field form (precision)

ZERO				SPAN			
C reference:	0	Identification:	01/01/1904 01.00	C reference:	799	Identification:	12/07/2012 16.23
ACTUAL READING:	01/01/1904 01.00	VIUOUS CUSUM VALUES:	01/01/1904 01.00	ACTUAL READING:	12/07/2012 16.23	VIUOUS CUSUM VALUES:	01/01/1904 01.00
C actual =	0	S _{i-1} =	0	N _S _{i-1} =	0	C actual =	965.6
d _i = (C actual - C reference) =				d _i = (C actual - C reference) =			
0				166.6			
Sp = S _{i-1} + (a _i - b _i) * d _i				Sp =			
0				-89.1875			
a) Sp > 0 →				S _i = S _{i-1} N _S _i = N _S _{i-1} + 1			
b) Sp ≤ 0 →				S _i = 0 N _S _i = 0			
S _i =	0	N _S _i =	0	CUSUM VALUES	S _i =	10835.63951	N _S _i =
S _i > h _s → Reduction of precision				REDUCTION OF PRECISION ?:			
NO				Mark as appropriate			
In case of any reduction of precision: Maintenance of AMS							

CUSUM chart field form (drift)

ZERO				SPAN			
C reference:	0	Identification:	01/01/1904 01.00	C reference:	799	Identification:	12/07/2012 16.23
ACTUAL READING:	01/01/1904 01.00	VIUOUS CUSUM VALUES:	01/01/1904 01.00	ACTUAL READING:	12/07/2012 16.23	VIUOUS CUSUM VALUES:	01/01/1904 01.00
C actual =	0	I _{pos} _{i-1} =	0	N _{pos} _{i-1} =	0	C actual =	965.6
d _i = (C actual - C reference) =				d _i = (C actual - C reference) =			
0				166.6			
I _{pos} _i = I _{pos} _{i-1} + d _i - k _s				I _{neg} _i = I _{neg} _{i-1} + d _i - k _u			
I _{pos} _i =				I _{neg} _i =			
0				164.12			
I _{neg} _i =				I _{neg} _i =			
0				-163.13			
a) I _{pos} _i > 0 →				I _{pos} _i = I _{pos} _{i-1} N _{pos} _i = N _{pos} _{i-1} + 1			
b) I _{pos} _i ≤ 0 →				I _{pos} _i = 0 N _{pos} _i = 0			
I _{pos} _i =	0	N _{pos} _i =	0	CUSUM VALUES	I _{pos} _i =	164.12	N _{pos} _i =
I _{pos} _i > h _s → Drift +/-				DRIFT ?:			
NO				Mark as appropriate			
In case of any drift: Adjust to reference(s) (if not, do not adjust)							

(1) Note down these values before going to field
(2) After each adjustment: I_{pos}_i = I_{neg}_i = N_{pos}_i = N_{neg}_i = 0 (Correct CUSUM values)

2.1.9 LIVELLI DI ACCESSO AL SOFTWARE DELLO SME

Il software dello SME prevede due diversi livelli di accesso:

Tab. 2.1.1: Livello di accesso al software dello SME

Livelli di accesso software	Operazioni	Figura Organigramma SME
Livello 1	Visualizzazioni dati e report (senza password di accesso)	RS, RT, AM, Operatore impianto
Livello 2	Visualizzazioni dati e report Inserimento Stati impianto manuali (con password di accesso)	RS, RT, AM
Livello 3	Visualizzazioni dati e report Inserimento dati stimati (con password di accesso) Inserimento Stati impianto manuali (con password di accesso) Configurazione dei parametri (con password di accesso)	RS, RT

2.2 GESTIONE DEI DATI

2.2.1 TIPOLOGIE DI DATI E LORO UTILIZZO

Il sistema prevede la gestione dei seguenti segnali e dei relativi dati associati:

- Segnali in ingresso al PC SME:
 - Misure Sistema Analisi (**Tab. 2.2.1**), dagli analizzatori in cabina analisi e dai misuratori in campo (grandezze emissive e grandezze chimico-fisiche);
 - Grandezze di processo in ingresso dal DCS (**Tab. 2.2.2**);
 - Segnali digitali Sistema Analisi e dal DCS (**Tab. 2.2.3**).

Nella **Tab. 2.2.1** si riportano le descrizioni dei segnali relativi alle misure in ingresso al PC SME dai componenti dello SME:

Tab. 2.2.1 – Descrizione dei segnali in ingresso al PC SME (grandezze emissive e grandezze chimico-fisiche) dai componenti dello SME

Nome del Parametro		Range ingegneristico		Unità di misura
Grandezze emissive				
NO	Ossido di Azoto	0	800	[mg/Nm ³]
NO ₂	Biossido di Azoto	0	250	[mg/Nm ³]
SO ₂	Anidride Solforosa	0	1.000 2.500	[mg/Nm ³]
NH ₃	Ammoniaca	0	30	[mg/Nm ³]
Polveri fumi	Polveri fumi	0	30	[%]
Grandezze chimico-fisiche				
H ₂ O	Acqua			[Vol. %]
O ₂	Ossigeno	0	25	[Vol. %]
Temperatura fumi	Temperatura fumi	0	750	[°C]
Pressione fumi	Pressione fumi	800	1.200	[mBar]

2.2.2 FUNZIONE DI PRE-ELABORAZIONE DEI DATI

Come riportato nel Punto 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".

La pre-elaborazione è l'insieme delle procedure di calcolo che consentono di definire i valori medi orari espressi nelle unità di misura richieste partendo dai valori elementari acquisiti espressi in unità ingegneristiche di sistema; l'elaborazione delle misure è l'insieme di tutte le

operazioni finalizzate al calcolo dei valori di concentrazione riportati alle condizioni di riferimento previste. 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.

Si descrivono di seguito le operazioni di pre-elaborazione ed elaborazione relative ai due diversi assetti:

Analizzatore Multiparametrico NDIR (NO, NO₂, SO₂ e H₂O):

Le misure dei gas che escono dagli analizzatori sono umide e normalizzate alle condizioni fisiche normali (273,15°K; 1013,25 hPa); il software dello SME provvede alla conversione dei valori di NO in NO₂ (K=1,53) e la somma degli stessi con gli NO₂, per il calcolo dell'NO_x totali espressi come NO₂, all'applicazione della retta di taratura determinata tramite QAL2 (norma UNI EN 14181:15), alla detrazione del tenore di vapore acqueo, al riferimento delle stesse ad un valore di ossigeno noto pari all'8% Vol e alla sottrazione dell'Intervallo di Confidenza sperimentalmente calcolato tramite QAL2 (norma UNI EN 14181:15).

Analizzatore ZrO₂ (O₂)

Il software dello SME effettua la detrazione del tenore di vapore acqueo.

Misura di pressione e temperatura fumi:

Il software dello SME non effettua alcuna pre-elaborazione su tali misure in uscita dai rispettivi misuratori a camino.

Misura di polveri:

Il calcolo della concentrazione delle polveri avviene tramite l'applicazione della retta di taratura ricavata tramite taratura determinata tramite QAL2 (norma UNI EN 14181:15) e prevista ai sensi del punto 4.2.1 dell'Allegato VI alla Parte Quinta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. Inoltre, il software dello SME provvede alla normalizzazione delle misure alle condizioni fisiche normali (273,15°K; 1013,25 hPa), alla detrazione del tenore di vapore acqueo, al riferimento ad un valore di ossigeno noto pari all'8% Vol e alla sottrazione dell'Intervallo di Confidenza sperimentalmente calcolato tramite QAL2 (norma UNI EN 14181:15).

Nella **Tab. 2.2.4** sono riportate nel dettaglio le operazioni di pre-elaborazione applicate ai dati tal quali fiscali.

Tab. 2.2.4 - Trattamento dei dati

<i>Parametro</i>	<i>U.M. Dato Tal Quale</i>	<i>Operazioni di Pre-elaborazione</i>
NO	[mg/Nm ³]	Conversione dei valori di NO in NO ₂ (K=1,53) e somma ai valori di NO ₂ per il calcolo degli NOtotali espressi come NO ₂ Applicazione retta di taratura QAL2

NO ₂	[mg/Nm ³]	Detrazione del tenore di umidità Correzione O ₂ di riferimento Sottrazione dell'Intervallo di confidenza QAL2
SO ₂	[mg/Nm ³]	Applicazione retta di taratura QAL2 Detrazione del tenore di umidità Correzione O ₂ di riferimento Sottrazione dell'Intervallo di confidenza QAL2
NH ₃	[mg/Nm ³]	Applicazione retta di taratura QAL2 Detrazione del tenore di umidità Correzione O ₂ di riferimento Sottrazione dell'Intervallo di confidenza QAL2
H ₂ O	[Vol. %]	Nessuna
O ₂	[Vol. %]	Detrazione del tenore di umidità
Temperatura fumi	[°C]	Nessuna
Pressione fumi	[mBar]	Nessuna
Polveri fumi	[mA]	Applicazione retta di taratura QAL2 Normalizzazione P, T Detrazione del tenore di umidità Correzione O ₂ di riferimento Sottrazione dell'Intervallo di confidenza QAL2

Algoritmi di calcolo

Si riportano di seguito le operazioni di conversione, normalizzazione e riferimento che sono effettuate dal software sulle misure SME provenienti dagli analizzatori

Calcolo della misura di NO_{tot} dalla somma delle misure di NO e NO₂

$$C_{NO_2} = C_{NO} \times \left(\frac{PM_{NO_2}}{PM_{NO}} \right)$$

Dove:

PM_{NO_2} è il peso molecolare del biossido di azoto (46 g/mol);

PM_{NO} è il peso molecolare del monossido di azoto (30 g/mol).

Gli NO_x sono dati da:

$$C_{NO_x} = C_{NO_2} + (C_{NO} \times 1,53)$$

Dove:

C_{NO} è il valore di concentrazione di NO effettuata tramite l'analizzatore NDIR

C_{NO_2} è il valore di concentrazione di NO_2 effettuata tramite l'analizzatore NDIR

Applicazione retta di taratura QAL2:

$$y_i = M x_i + Q$$

Dove:

Y_i = valore dopo applicazione retta taratura;

X_i = valore misurato dallo SME;

M = pendenza retta di taratura / retta di taratura QAL2

Q = intercetta retta di taratura / retta di taratura QAL2

Normalizzazione in pressione e temperatura rispetto ad una temperatura di 0 °C (273°K) ed ad una pressione di 1013,25 hPa (valore normalizzato)

Detta $C[mg/m^3]$ la concentrazione del parametro in oggetto alle condizioni di P e T effettive e $C[mg/Nm^3]$ la stessa concentrazione alle condizioni di P e T di riferimento, si ha:

$$C[mg/Nm^3] = C[mg/m^3] \times C_t \times C_p$$

Dove:

C_t = coefficiente di normalizzazione in temperatura, ed è uguale a:

$$C_t = \frac{273 + T}{273}$$

T è la Temperatura misurata in °C del Gas

C_p = coefficiente di normalizzazione in pressione, ed è uguale a:

$$C_p = \frac{1013,25}{P}$$

P è la Pressione misurata in kPa del Gas.

Detrazione del tenore di umidità

Detta $C[mg/m^3]_v$ la concentrazione del parametro in oggetto senza detrazione del vapore acqueo dei fumi ("gas umido") e $C[mg/Nm^3]_s$ la stessa concentrazione ma con detrazione del vapore acqueo dei fumi ("gas secco"), si ha:

$$C[mg/Nm^3]_s = C[mg/m^3]_v \times K_u$$

Dove:

K_u = coefficiente di umidità, ed è uguale a:

$$K_u = \frac{1}{\left(1 - \frac{Uf}{100}\right)}$$

Dove:

U_f = Contenuto di vapore acqueo nei fumi.

Correzione delle misure di concentrazione con l'O₂ di riferimento (8%)

Detto $C [mg / Nm^3]$ il valore di concentrazione normalizzato e relativo all'effettivo contenuto di O₂ nei fumi, e $C [mg / Nm^3]_{O_2}$ lo stesso ma relativo al tenore di ossigeno di riferimento, si ha:

$$C [mg / Nm^3]_{O_2} = C [mg / Nm^3] \cdot \frac{21 - O_{2rif}}{21 - O_{2mis}}$$

Dove:

O_{2rif} è il tenore di ossigeno (%(v/v)) di riferimento;

O_{2mis} è il tenore di ossigeno (%(v/v)) misurato nei fumi.

Sottrazione dell'Intervallo di confidenza QAL2:

$$y_i = x_i + I.C.$$

Dove:

y_i = valore dopo la sottrazione dell'intervallo di confidenza;

x_i = valore elaborato dallo SME prima della sottrazione dell'intervallo di confidenza;

I.C. = Intervallo di confidenza

2.3 CRITERI DI VALIDAZIONE / INVALIDAZIONE DEI DATI

Il punto 3.7.2 dell'Allegato V 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 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, con i criteri di seguito descritti.

I criteri di validazione dei dati acquisiti, attualmente implementati nel sistema descritto nel presente **MG** possono essere soggetti a modifiche nel tempo, in seguito a variazioni del processo, dei prodotti utilizzati e degli analizzatori adottati.

Sono implementati i criteri di invalidazione previsti dall'Allegato VI alla Parte Quinta del *D.Lgs. 152/06 e s.m.i.* e di seguito descritti.

2.3.1 DATI ELEMENTARI

I dati elementari sono validi se:

- non sono stati acquisiti in presenza di segnalazioni di anomalia dell'apparato di misura tali da rendere inaffidabile la misura stessa (vedere **Tab. 2.1.3** al **Par. 2.1.1**);
- i segnali elettrici di risposta dei sensori non sono al di fuori di tolleranze predefinite (vedere **Tab. 2.3.1**);
- lo scarto tra l'ultimo dato elementare acquisito ed il valore precedente non supera una soglia massima fissata (vedere **Tab. 2.3.1**).

Il dato elementare viene validato come misura e successivamente associato alle condizioni di esercizio dell'impianto.

2.3.2 DATI MEDI ORARI

I dati medi orari sono validi se:

- il numero di misure elementari valide che hanno concorso al calcolo del valore medio non è inferiore al 70% del numero dei valori teoricamente acquisibili nell'arco dell'ora;
- il massimo scarto tra le misure istantanee che concorrono alla formazione della media oraria è compreso in un intervallo fissato (vedere **Tab. 2.3.1**);
- il valore orario è compreso in un intervallo fissato (vedere **Tab. 2.3.1**).

2.3.3 DATI MEDI GIORNALIERI

Le medie giornaliere per le quali risulti un indice di disponibilità inferiore al 70% sono invalidate. I dati medi giornalieri sono validi se le ore di marcia regolare dell'impianto sono almeno 6.

Tab. 2.3.1 - Criteri di validazione implementati nel sistema informatico di gestione dello SME – la tabella sarà completata una volta ultimata la progettazione esecutiva

Parametro	Soglia dato elementare		Scarto massimo tra dati elementari consecutivi	Soglia dato medio orario		Escursione tra dati elementari nell'ora	
	Minima	Massima		Minima	Massima	Minima	Massima
NO	-2% fondo scala	+2% fondo scala	Non applicato	Non applicato	Non applicato	Non applicato	Non applicato
NO ₂	-2% fondo scala	+2% fondo scala	Non applicato	Non applicato	Non applicato	Non applicato	Non applicato
SO ₂	-2% fondo scala	+2% fondo scala	Non applicato	Non applicato	Non applicato	Non applicato	Non applicato
NH ₃	-2% fondo scala	+2% fondo scala	Non applicato	Non applicato	Non applicato	Non applicato	Non applicato
H ₂ O	-2% fondo scala	+2% fondo scala	Non applicato	Non applicato	Non applicato	Non applicato	Non applicato
O ₂	-2% fondo scala	+2% fondo scala	Non applicato	Non applicato	Non applicato	Non applicato	Non applicato
Temperatura fumi	-2% fondo scala	+2% fondo scala	Non applicato	Non applicato	Non applicato	Non applicato	Non applicato
Pressione fumi	-2% fondo scala	+2% fondo scala	Non applicato	Non applicato	Non applicato	Non applicato	Non applicato
Polveri fumi	-2% fondo scala	+2% fondo scala	Non applicato	Non applicato	Non applicato	Non applicato	Non applicato

2.3.4 CRITERI DI VALIDAZIONE PREVISTI DALLA NORMA UNI EN 14181:15

Nel software è implementato il calcolo di verifica della validità dell'intervallo di taratura, previsto dalla *norma UNI EN 14181:15*. In particolare, deve essere eseguita una nuova taratura completa (QAL2), registrata ed implementata entro 6 mesi, se si verifica una delle seguenti condizioni:

- Oltre il 5% del numero di valori misurati dallo SME calcolati su periodo settimanale (basato sui valori tarati normalizzati) non rientra nell'intervallo di taratura valido per più di 5 settimane nel periodo tra due prove di sorveglianza annuale (AST);
- Oltre il 40% del numero di valori misurati dallo SME calcolati su periodo settimanale (basato sui valori tarati normalizzati) non rientra nell'intervallo di taratura valido per una o più settimane.

Il software elabora con frequenza settimanale un apposito report dove sono riportati per i parametri per i quali è applicata la *norma UNI EN 14181:15*:

- Ore di marcia impianto;
- Numero di medie orarie valide;
- Numero di medie orarie non valide
- Percentuale di medie orarie valide
- Campo di taratura utilizzato (mg/Nm³);
- Numero di medie orarie valide non comprese nel campo di taratura;
- Percentuale di medie orarie valide non comprese nel campo di taratura;
- Data inserimento prova QAL2 o AST

2.4 ALTRE ELABORAZIONI DEI DATI

L'elaborazione delle misure è l'insieme di tutte le operazioni finalizzate al calcolo dei valori di concentrazione riportati alle condizioni di riferimento previste. L'elaborazione tiene conto delle caratteristiche dei diversi sistemi di misura e del diverso significato delle misure stesse ed è realizzata in accordo a quanto prescritto dalle normative vigenti. I dati elementari validati secondo quanto riportato nel **Par. 2.3** normalizzati e riferiti (ove necessario) secondo quanto riportato nel **Par. 2.2.2** concorrono al calcolo delle medie ai fini del rispetto dei limiti di emissione.

Media oraria

Definita come il rapporto tra la somma dei dati elementari validi acquisiti nell'arco dell'ora e il numero degli stessi. La media oraria delle concentrazioni di un determinato inquinante è pari a:

$$C[mg / Nm^3]^h = \frac{\sum_{i=1}^{n_v} C_i [mg / Nm^3]^{ist}}{n_v}$$

Dove:

$C_i [mg / Nm^3]^h$ è l'i-esimo valore elementari di concentrazione;
 n_v è il numero di valori validi nell'ora.

Nel caso uno o più dati elementari risultino non validi, questi sono esclusi automaticamente dal calcolo delle medie successive.

Alle medie orarie è associato un indice di disponibilità definito come:

$$Id_{1h} = \frac{(E_t - E_{nv})}{E_t} \cdot 100$$

dove:

E_t è il numero di dati elementari registrati nel corso dell'ora;
 E_{nv} è il numero di dati elementari non validi nell'ora in oggetto.

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. Nel caso di 24 ore di acquisizione senza invalidazioni, la media giornaliera delle concentrazioni di un determinato inquinante è pari a:

$$C[mg / Nm^3]_{O_2,s}^{24h} = \frac{\sum_{i=1}^{24} C_i [mg / Nm^3]_{O_2,s}^h}{24}$$

dove:

$C_i [mg / Nm^3]_{O_2,s}^h$ è l'i-esimo valore medio orario di concentrazione.

Alle medie giornaliere è associato un indice di disponibilità definito come:

$$Id_{1h} = \frac{(24 - n_{nv})}{24} \cdot 100$$

dove n_{nv} è il numero di medie orarie non valide nel giorno in oggetto.

Le medie giornaliere per le quali risulti un indice di disponibilità inferiore al 70% sono invalidate.

2.5 CONSERVAZIONE DEI DATI

Il software di gestione dello SME, oltre all'acquisizione e all'elaborazione dei dati, provvede all'archiviazione dei dati orari di tutti i parametri emissivi. Tutti i dati acquisiti sono associati al loro stato di validità.

Inoltre, il software di gestione dello SME è in grado di elaborare e generare i report dei dati.

I dati elaborati vengono riportati in un report giornaliero di seguito riportato.

- a) 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):
- NO_x (mg/Nm³);
 - SO_2 (mg/Nm³);
 - NH_3 (mg/Nm³);
 - Polveri fumi (mg/Nm³);
 - H_2O (%);
 - O_2 (%);
 - Pressione fumi (mBar);
 - Temperatura fumi (°C).
- b) Valori medi giornalieri;
- c) Limiti di emissione autorizzati;
- d) Note relative al funzionamento impianto.

I dati rilevati sono espressi su base secca e riferiti ad un tenore di ossigeno del 8%.

2.5.1 TEMPI DI CONSERVAZIONE DEI DATI

Documentazione

RM provvede a tenere aggiornata e a disposizione di ACC tutta la documentazione in originale inerente allo SME oggetto del presente **MG**.

In particolare, dovranno sempre essere disponibili, aggiornati e facilmente reperibili:

1. Manuale di Gestione dello SME;
2. Autorizzazione alle Emissioni vigente (**Allegato 1** del presente **MG**);
3. Certificati dei materiali di riferimento (Certificati relativi alle bombole di calibrazione; **Allegato 2** del presente **MG**);
4. Certificati analizzatori e misuratori ai sensi del p.to 3.3 dell'Allegato VI alla Parte Quinta del *D.Lgs. 152/06 e s.m.i.* e *UNI EN 14181:2015* che compongono lo SME (**Allegato 3** del presente **MG**);
5. Manuali operativi degli strumenti e degli analizzatori installati;
6. Ingegnerie relative allo SME installato;
7. Contratti di assistenza.

Dati

I dati acquisiti, pre-elaborati ed elaborati dal software di gestione dello SME sono archiviati nella memoria fissa e tenuti a disposizione dell'ACC. Il software dello SME provvede a generare un archivio dei dati medi orari e a renderlo disponibile per un periodo di tempo non inferiore ai 5 anni.

3. GESTIONE DELLO SME

3.1 CALIBRAZIONE AUTOMATICA O MANUALE DEGLI ANALIZZATORI

Nell'All. VI alla Parte Quinta del *D.Lgs. 152/06 e s.m.i.* – punto 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 punto 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 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.”

In questo paragrafo si intende fornire una descrizione delle operazioni da effettuare per la calibrazione degli strumenti di analisi che compongono lo SME presente in impianto. A tale scopo sono state predisposte apposite procedure, di seguito riportate. Data la criticità delle operazioni descritte, queste sono effettuate solo da personale altamente qualificato.

3.1.1 PROCEDURA PER L'ESECUZIONE DELLE OPERAZIONI DI CALIBRAZIONE STRUMENTALE

Procedura di calibrazione dell'analizzatore NDIR

La corretta verifica di calibrazione e la eventuale calibrazione dello strumento NDIR viene effettuata servendosi di bombole di calibrazione certificate, collegabili tramite appositi raccordi di cui lo strumento è provvisto. Ove richiesto, la procedura può essere fatta in concomitanza con la procedura di QAL3 di cui al **Par. 3.1.2.**

Procedura di verifica di calibrazione/calibrazione

Tale procedura viene effettuata per tutti i parametri, ed è documentata dal rapporto di calibrazione. Le seguenti procedure vengono eseguite al fine d'inizializzare lo strumento e renderlo in grado di decifrare la presenza di diversi componenti e le relative concentrazioni all'interno d'un gas. È possibile gestire le attività tramite software dello SME o manualmente agendo direttamente sull'analizzatore.

Procedura di verifica di calibrazione/calibrazione per ciascuno parametro tramite software dello SME: si segue la seguente procedura:

- Collegare la bombola, fluxare N₂ in cella di misura e selezionare via software il componente desiderato, attendere che il valore letto dallo strumento sia stabile quindi fare partire la procedura di calibrazione.
- Collegare la bombola, fluxare gas campione in cella di misura e selezionare via software il componente desiderato, attendere che il valore letto dallo strumento sia stabile quindi fare partire la procedura di calibrazione / procedura QAL3.
- Lettura dei valori letti dallo strumento ed eventuale calibrazione in caso d'errore superiore al 4% o fallimento della procedura di QAL3 e compilare il rapporto di calibrazione.

Calibrazione: Correzione delle derive strumentali

Come intervallo accettato di deriva, all'interno del quale non si procede ad alcuna correzione, si considera un valore di errore massimo ammesso di 4% tra il valore rilevato e quello atteso della miscela impiegata o il superamento della procedura di QAL3. La correzione viene effettuata solo quando le derive di zero e span non sono contenute all'interno dell'intervallo accettato; in caso contrario l'operazione di calibrazione va ripetuta e, se l'esito è positivo, il dato di concentrazione può essere aggiornato, oppure le misure conseguenti devono essere invalidate.

Procedura di calibrazione del modulo ZrO₂

La corretta verifica di calibrazione e la eventuale calibrazione dello strumento paramagnetico viene effettuata servendosi di bombole di calibrazione certificate, collegabili tramite appositi raccordi di cui lo strumento è provvisto e aria strumentale. Ove richiesto, la procedura può essere fatta in concomitanza con la procedura di QAL3 di cui al **Par. 3.1.2**.

Procedura di verifica di calibrazione/calibrazione

Tale procedura viene effettuata per tutti i parametri, ed è documentata dal rapporto di calibrazione. È possibile gestire le attività tramite software dello SME o manualmente agendo direttamente sull'analizzatore.

Procedura di verifica di calibrazione/ per ciascuno parametro tramite software dello SME: si segue la seguente procedura:

- Collegare la bombola, flussare N₂ in cella di misura e selezionare via software il componente desiderato, attendere che il valore letto dallo strumento sia stabile quindi fare partire la procedura di calibrazione.
- Collegare aria strumentale, flussare gas campione in cella di misura e selezionare via software il componente desiderato, attendere che il valore letto dallo strumento sia stabile quindi fare partire la procedura di calibrazione / procedura QAL3.
- Lettura dei valori letti dallo strumento ed eventuale calibrazione in caso d'errore superiore al 4% o fallimento della procedura di QAL3 e compilare il rapporto di calibrazione.

Calibrazione: Correzione delle derive strumentali

Come intervallo accettato di deriva, all'interno del quale non si procede ad alcuna correzione, si considera un valore di errore massimo ammesso di 4% tra il valore rilevato e quello atteso della miscela impiegata o il superamento della procedura di QAL3. La correzione viene effettuata solo quando le derive di zero e span non sono contenute all'interno del suddetto intervallo accettato; in caso contrario l'operazione di calibrazione va ripetuta e, se l'esito è positivo, il dato di concentrazione può essere aggiornato, oppure le misure conseguenti devono essere invalidate.

3.1.2 PROCEDURA QAL3

È una procedura che utilizza carte di controllo (Shewart, EMWA o CUSUM) e bombole certificate e che ha lo scopo di verificare che la deriva e precisione, determinate dalla procedura di QAL1 (ai sensi delle *norme UNI EN 14956:04* e *UNI EN 15267-3:08*), mantengano i requisiti di qualità indicati dalla QAL1 stessa durante il funzionamento dell'analizzatore.

La procedura QAL3 viene attuata in concomitanza con le previste attività di verifica di calibrazione e viene applicata per i seguenti parametri

Tab. 3.1.1 – Applicabilità procedura QAL3

Strumento	Parametri da verificare
NDIR	NO, SO ₂
ZrO ₂	O ₂

Verifica deriva e precisione punto di Zero e Span (Reference point)

Nelle carte di controllo Shewart, EMWA o CUSUM vengono inseriti il valore di riferimento per il punto di zero e di span, la deviazione standard S_{AMS} , ricavati tramite procedura QAL1 ed il valore misurato dall’analizzatore. La carta di controllo automaticamente evidenzia eventuali scostamenti dal valore atteso di precisione e deriva. In alternativa in caso di indisponibilità della deviazione standard S_{AMS} , un approccio più pragmatico prevede l’inserimento di valori di riferimento pari al $\pm 25\%$ dell’incertezza massima consentita per le carte EWMA e CUSUM e al $\pm 50\%$ dell’incertezza massima consentita per la carta Shewart, opportunamente convertiti in grandezze confrontabili con i test di deriva e precisione.

3.1.3 FREQUENZE DI CALIBRAZIONE

Vengono riportate in **Tab. 3.1.2** le frequenze di calibrazione per i diversi strumenti, indicando le operazioni di calibrazione che lo strumento effettua in automatico.

Tab. 3.1.2 - Frequenze di calibrazione strumentale

<i>Sigla strumento</i>	<i>Descrizione della calibrazione</i>	<i>Frequenza Mimina</i>	<i>Composizione standard utilizzato*</i>
Analizzatore NDIR	Verif. calibrazione: controllo del punto di ZERO (NO ₂ , NH ₃ ; H ₂ O) / procedura QAL3 (NO e SO ₂)	Bimensile	100% N ₂
	Verif. calibrazione: controllo del punto di SPAN (NO ₂ , NH ₃ ; H ₂ O) / procedura QAL3 (NO e SO ₂)	Bimensile	80 % F.s. parametro
	Calibrazione del punto di ZERO	In caso di derive > 4% / fallimento procedura QAL3	100% N ₂
	Calibrazione del punto di SPAN	In caso di derive > 4% / fallimento procedura QAL3	80 % F.s. parametro
Analizzatori ZrO ₂ per la misura di O ₂	Verif. calibrazione: controllo del punto di ZERO / procedura QAL3	Bimensile	100% N ₂
	Verif. calibrazione: controllo del punto di SPAN / procedura QAL3	Bimensile	Aria ambiente o aria sintetica
	Calibrazione del punto di ZERO / procedura QAL3	In caso di derive > 4% / fallimento procedura QAL3	100% N ₂
	Calibrazione del punto di SPAN / procedura QAL3	In caso di derive > 4% / fallimento procedura QAL3	Aria ambiente o aria sintetica

Nel corso dell'esercizio dello SME è possibile che tali tempistiche siano adattate alle esigenze del sistema. La calibrazione degli strumenti viene inoltre effettuata ogni qualvolta questi vengono fermati e sottoposti a operazioni di manutenzione che comportino la possibilità di variazione del settaggio degli stessi.

3.1.4 RAPPORTI DI CALIBRAZIONE

I risultati delle calibrazioni, salvo ove non diversamente specificato, vengono sempre riportati negli appositi moduli:

- rapporto di calibrazione dove documentare ogni intervento di calibrazione o di verifica di calibrazione strumentale registrati sul sistema informatico della manutenzione

L'insieme dei rapporti di calibrazione, vengono conservati a cura di AM in apposito registro informatico.

3.2 MANUTENZIONI

Al fine di garantire il funzionamento ottimale dello SME, 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 dei sistemi stessi, ad assicurare l'accuratezza dei dati da essi prodotti.

Si prescinde dalla descrizione particolareggiata delle modalità operative, del resto già riportate nella documentazione a corredo dei sistemi, focalizzando l'attenzione sulle tempistiche da seguire. Queste, infatti, molto dipendono 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 i sistemi sul campo.

La descrizione è articolata secondo le sezioni:

- prelievo e adduzione del campione;
- apparecchiature di analisi;
- cabina e accessori generali;
- acquisizione, elaborazione e memorizzazione dei dati.

Come previsto dal *D.Lgs. 152/06* e *s.m.i.*, tutte le operazioni di manutenzione effettuate sugli strumenti o su altre parti del sistema vengono registrate in appositi rapporti di manutenzione, come descritto alla fine di questa sezione.

3.2.1 MANUTENZIONE SME

Nei paragrafi seguenti sono riportate le attività di manutenzione periodica e straordinaria, intendendo per queste ultime 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 ordinarie e straordinarie vengono effettuate dalla ditta incaricata; solo le operazioni di pulizia generale e le verifiche visive degli strumenti vengono effettuate a cura del personale interno.

Manutenzione ordinaria per cabina analisi, accessori generali e dispositivi di sicurezza

<i>Attività</i>	<i>Frequenza</i>
Controllo della linea di trasporto gas di taratura dal vano bombole	Bimensile
Controllo riduttori di pressione bombole	Semestrale e ad ogni sostituzione bombola
Verifica stato dei cablaggi, delle connessioni elettriche, scatto interruttori, differenziali.	Annuale
Verifica e la manutenzione dell'eventuale estintore in dotazione della cabina	Secondo quanto previsto dalla normativa vigente

Manutenzione ordinaria sistemi prelievo, trattamento e distribuzione

<i>Attività</i>	<i>Frequenza</i>
Ispezione visiva e controllo presenza allarmi a sinottico Controllo visivo delle misure analitiche	Giornaliero
Controllo visivo presenza condensa su tubazioni, filtri, ecc. ed eventuale pulizia	Settimanale
Controllo visivo temperatura sonda, linea e frigo	Settimanale
Controllo visivo funzionalità pompe peristaltiche, flusso di analisi e frigo	Settimanale
Controllo visivo ventola armadio analisi	Settimanale
Verifica stato filtro sonda prelievo, filtri fine di campionamento ed eventuale pulizia	Bimensile
Pulizia e manutenzione preventiva generale	Bimensile

Manutenzione ordinaria analizzatore multiparametrico NDIR

<i>Attività</i>	<i>Frequenza</i>
Ispezione visiva e controllo presenza allarmi a sinottico Controllo delle misure analitiche	Giornaliero
Controllo visivo stato e carica miscele gas campione	Settimanale
Verifica di calibrazione di zero e span e archiviazione dei risultati	Bimensile (la frequenza sarà modificata in base alla deriva strumentale riscontrata in campo)
Pulizia e manutenzione preventiva generale	Bimensile

Manutenzione ordinaria modulo ZrO₂

<i>Attività</i>	<i>Frequenza</i>
Ispezione visiva e controllo presenza allarmi a sinottico Controllo delle misure analitiche	Giornaliero
Controllo stato e carica miscele gas campione	Settimanalmente
Verifica di calibrazione di zero e span e archiviazione dei risultati	Bimensile (la frequenza sarà modificata in base alla deriva strumentale riscontrata in campo)
Pulizia e manutenzione preventiva generale	Semestrale

Manutenzione ordinaria del misuratore di polveri fumi

<i>Attività</i>	<i>Frequenza</i>
Ispezione visiva e controllo presenza allarmi a sinottico Controllo delle misure analitiche	Giornaliero
Controllo catena segnale di misura 4...20mA	Semestrale
Pulizia e manutenzione preventiva generale	Bimensile

Manutenzione ordinaria dei misuratori di temperatura e pressione fumi

<i>Attività</i>	<i>Frequenza</i>
Ispezione visiva e controllo presenza allarmi a sinottico Controllo delle misure analitiche	Giornaliero
Controllo delle misure analitiche	Giornaliero
Pulizia e manutenzione preventiva generale	Annuale

Manutenzione ordinaria sistema acquisiz., elaboraz. e memorizz. dati

<i>Attività</i>	<i>Frequenza</i>
Controllo visuale e pulizia filtri	Annuale
Verifica dello spazio disponibile sul disco rigido	Annuale

Manutenzione straordinaria

Si definisce come intervento di manutenzione straordinaria l'esecuzione di operazioni di manutenzione atte a ripristinare la funzionalità ed efficienza delle apparecchiature dello **SME**.

Tali attività vengono svolte dal servizio di assistenza.

3.2.1.8 RAPPORTI DI MANUNTEZIONE

Come previsto dal *D.Lgs. 152/06* e *s.m.i.*, tutte le operazioni di manutenzione effettuate sugli strumenti o su altre parti dei sistemi vengono registrate in appositi rapporti di manutenzione. L'insieme dei rapporti di manutenzione, vengono conservati a cura di AM nell'apposito registro informatico.

3.2.2 QUADERNO DI MANUTENZIONE

Come previsto nel punto 3.1 dell'All. VI della Parte Quinta del *D.Lgs. 152/06* e *s.m.i.*, le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, calibrazione strumentale e Verifiche in campo effettuate, vengono registrate su di appositi moduli o relazioni, che documentano le modalità e l'avvenuta esecuzione degli interventi manutentivi programmati e straordinari e delle operazioni di calibrazione e calibrazione della strumentazione di misura. I moduli di manutenzione dello SME sono redatti in formato informatico e archiviati a cura di AM sul sistema di registrazione informatico. L'insieme di tali moduli o relazioni, opportunamente compilati e conservati negli appositi registri informatici, vanno a costituire il **Quaderno di manutenzione**.

Inoltre, il **Quaderno di manutenzione**, oltre ai suddetti moduli e relazioni, è costituito dalla seguente documentazione.

- 1) Relativamente agli analizzatori:
 - Caratteristiche analizzatore
 - Registrazione degli interventi di manutenzione
 - Registrazione dei guasti e degli interventi di ripristino
 - Registrazione degli interventi di calibrazione e/o verifica
- 2) Relativamente alle miscele gassose di riferimento:
 - Certificati miscele gassose
- 3) Relativamente al resto del sistema (linea di campionamento, componenti elettromeccanici, etc...):
 - Registrazione degli interventi di manutenzione
 - Registrazione dei guasti e degli interventi di ripristino

I dati vengono archiviati sotto forma cartacea o informatica; in ogni caso ne viene sempre garantita la conservazione e la rintracciabilità.

3.3 VERIFICHE PERIODICHE

In questa sezione del **MG** si riporta una descrizione e le tempistiche delle operazioni di verifica in campo dello SME.

Vengono sempre effettuate le seguenti verifiche previste dalla *norma UNI EN 14181:15*:

- **Procedura QAL1:**

È una procedura prevista dalle norme UNI EN 14956:04, UNI EN 15267-1:09, UNI EN 15267-2:09 e UNI EN 15267-3:08 che consiste nella 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. Viene fornita a cura del fornitore della strumentazione.

- **Procedura QAL2**

È una procedura, attuata con frequenza triennale, tesa alla determinazione di una funzione di taratura e della sua variabilità nonché una prova della variabilità dei valori misurati dello SME rispetto all'incertezza fornita dalla Legislazione.

- **Procedura AST** È una procedura, attuata con frequenza annuale tra due QAL2, che viene utilizzata per valutare se i valori misurati dallo SME soddisfano ancora i criteri di incertezza richiesti. La prova AST verifica, inoltre, la validità della funzione di taratura determinata dalla procedura QAL2.

In merito alle seguenti verifiche previste dall'Allegato VI alla Parte Quinta del *D.Lgs. 152/06 e s.m.i.* si evidenzia che:

- **Verifica della linearità**

Si tratta di effettuare la verifica della risposta strumentale su tutto il campo di misura impostato per lo strumento. La verifica viene svolta durante le prove funzionali delle procedure di AST e QAL2.

- **Verifiche di accuratezza**

Questa verifica consiste nella determinazione dell'indice di accuratezza relativo λ secondo le modalità riportate nella presente sezione e viene svolta durante le procedure di QAL2 e AST.

- **Taratura del misuratore di polveri**

La taratura ai sensi dell'All. VI alla Parte Quinta del *D.Lgs. 152/06 e s.m.i.* relativa alle verifiche in campo consiste nella determinazione della curva di correlazione tra risposta strumentale ed i valori forniti da un secondo sistema manuale (gravimetrico). La taratura è sostituita dalle procedure di AST e QAL2.

Tutte le operazioni di verifica dello SME vanno comunicate preventivamente ad ACC a cura di RT.

3.3.1 QAL2

La procedura QAL2 si applica ai seguenti analizzatori e per i parametri specificati per i quali è presente un valore limite di confronto per l'intervallo di confidenza determinato sperimentalmente (Par. C, p.1 Allegato1 al Titolo III-bis alla Parte Quarta del *D.Lgs. 152/06 e s.m.i.*) ed in particolare per:

Tab. 3.3.1 – Applicabilità procedura QAL2

Strumento	Parametri da verificare
NDIR	NO _x , SO ₂ , NH ₃ , H ₂ O
ZrO ₂	O ₂

La verifica del raggiungimento del QAL2 viene attuata con frequenza almeno triennale da un Laboratorio accreditato secondo la *norma EN ISO/IEC 17025:05* e mediante l'utilizzo di metodi CEN, in accordo a quanto prescritto dal punto 5.4 della *norma UNI EN 14181:15*.

a QAL2 va eseguita anche quando:

- Vengono apportate modifiche all'impianto o alla gestione dello stesso (ad es. modifica dei sistemi di abbattimento o cambio di combustibili);
- Vengono apportate modifiche o riparazioni allo SME tali da influenzare in maniera significativa le misure prodotte dal sistema stesso;
- Casi previsti di esito negativo della procedura di AST o per il non superamento dei criteri di validazione dei dati previsti.

La procedura QAL2 prevede i seguenti step operativi:

- Installazione dello SME: test funzionale;
- Taratura dello SME per mezzo di misure in parallelo con SRM;
- Determinazione della variabilità dello SME e confronto di questa con i requisiti di legge: valutazione dei risultati.

Test funzionale

Come indicato nell'Allegato A della *norma UNI EN 14181:15*, prima dell'esecuzione delle prove finalizzate alla verifica del raggiungimento del QAL2, è necessario eseguire una serie di verifiche ed ispezioni sui sistemi e sulla relativa documentazione.

Si riporta nella seguente **Tab. 3.3.2** un quadro sintetico delle attività che devono essere espletate al fine di eseguire il test funzionale per QAL2.

Tab. 3.3.2 – Test funzionale per la procedura QAL2

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
Controllo di zero e span (Controllo QAL3)	X	X
Tempo di risposta	X	X
Reportistica	X	X

Misure in parallelo con SRM

Per la corretta definizione delle rette di taratura dello SME, vengono eseguite delle prove in parallelo con SRM (metodo standard di riferimento, temporaneamente installato sul sito con scopo di verifica).

Nell’ottica di assicurare che la funzione di taratura sia valida in tutte le condizioni operative dell’impianto, durante le prove QAL2 le concentrazioni in emissione dovranno essere variate per quanto possibile (compatibilmente con le normali condizioni operative).

Come previsto al punto 6.3 della *norma UNI EN 14181:15*, per determinare ogni funzione di taratura sono necessarie 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 avranno una durata di almeno mezzora. Qualora la durata di una singola prova sia inferiore all’ora, è necessario che tra una prova e la seguente, passi almeno un’ora. Tali misure devono essere distribuite lungo un minimo di 3 giorni (non necessariamente consecutivi) in modo uniforme per 8-10 h e concludersi entro un periodo di 4 settimane. La distribuzione

uniforme delle 15 misure in 3 giorni è essenziale per minimizzare gli effetti di autocorrelazione tra le varie misure dello SME e del SRM. Se ciò non viene eseguito, la funzione di taratura non può essere considerata valida.

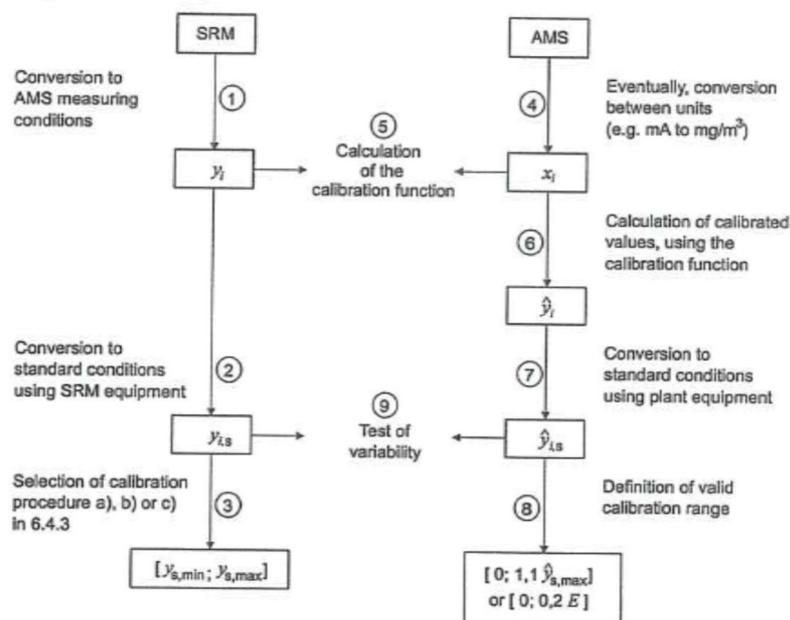
I risultati delle misure effettuate per mezzo degli SRM devono essere espressi alle stesse condizioni cui sono espressi i dati prodotti dallo SME.

La norma UNI EN 14181:15 prevede che, qualora nell'operatività dell'impianto siano previsti cambi di assetto (combustibili o materie prime), sia necessario determinare una funzione di taratura per ognuno degli assetti. Relativamente al presente impianto, questo non risulta applicabile.

Valutazione dei risultati

Come previsto al punto 6.4 della norma UNI EN 14181:15, vengono determinate le rette di taratura per i vari parametri indicati nella Tab 3.3.1 secondo la procedura indicata nel punto 6.4.1 della norma UNI EN 14181:15 e riportata in Fig. 3.3.1.

Fig. 3.3.1



Step da seguire nella procedura di calcolo della funzione di taratura e del test della variabilità

Calcolo della funzione di taratura

Si assume che la funzione di taratura sia lineare e che sia costante la sua deviazione standard. La funzione di taratura è descritta del modello seguente:

$$y_i = a + b x_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

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 $N \geq 15$

ϵ_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

La procedura generale richiede che ci sia una certa variazione nelle misure delle concentrazioni in modo da dare una stima attendibile della funzione di taratura. Come già accennato è essenziale che la concentrazione vari solo all'interno del normale utilizzo dell'impianto, ma è difficile raggiungere le variazioni di concentrazione richieste in questo contesto.

Nei casi in cui l'intervallo di concentrazione sia inferiore alla massima incertezza accettabile vengono adottati altre procedure per alti (Procedura b) e bassi (Procedura c) livelli.

Nel caso in cui l'intervallo sia significativamente superiore all'incertezza massima accettata e con la procedura a) si ottenga una funzione di taratura inadeguata, possono essere utilizzate le procedure b) o c).

Devono essere calcolate le seguenti quantità:

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i \quad (2)$$

$$\bar{y} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i \quad (3)$$

Deve essere calcolata la differenza ($y_{s,max} - y_{s,min}$) alle condizioni standard.

- a) Se ($y_{s,max} - y_{s,min}$) è più grande o uguale all'incertezza massima accettabile i parametri della retta di taratura sono calcolati secondo le seguenti formule:

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

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

- b) Se ($y_{s,max} - y_{s,min}$) è più piccolo all'incertezza massima accettabile e $y_{s,max}$ è maggiore o uguale al 15% al ELV, i parametri della retta di taratura sono calcolati dalle seguenti formule:

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

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

dove Z è la differenza tra lo zero atteso e quello letto sullo SME.

Per tale procedura è essenziale che prima delle misurazioni parallele, sia provato che lo SME dia una lettura pari o inferiore al limite di rilevabilità ad una concentrazione pari a 0.

- c) Se $(y_{s,max} - y_{s,min})$ è più piccolo all'incertezza massima accettabile e $y_{s,max}$ è inferiore del 15% al ELV, i parametri della retta di taratura sono calcolati come segue:

Se sono disponibili adeguati materiali di riferimento allo zero e vicino al ELV, essi devono essere utilizzati per ottenere due coppie di dati (valore misurato a SME e valore di riferimento) allo zero e l'altro vicino al ELV. Le coppie di dati devono essere espresse nelle stesse condizioni delle misure dello SME ovvero nelle condizioni medie riscontrate durante le misure parallele con l'SRM. Si ottiene un set di dati combinati costituito dai risultati delle misurazioni parallele e delle coppie di dati ottenuti dall'utilizzo dei materiali di riferimento. Il set di dati combinati deve essere utilizzato per calcolare le quantità in accordo con la formula di cui al punto (2) e (3) così come i parametri della funzione di taratura in accordo con la formula (4) e (5).

Possono essere utilizzati, se disponibili, adeguati dati ricavati dalla prova funzionale.

Se non sono disponibili adeguati materiali di riferimento allo zero e vicino al ELV, possono essere utilizzate procedure alternative per il calcolo della funzione di taratura da sottoporre all'approvazione dell'Autorità di Controllo.

I risultati devono essere riportati in un grafico x-y al fine di evidenziare la funzione di taratura e l'intervallo di validità di taratura.

Validità della funzione di taratura

La funzione di taratura viene calcolata con l'equazione riportata in precedenza, qualsiasi segnale X_i misurato dallo SME viene convertito ad un valore tarato y_i applicando la funzione di taratura citata.

La funzione di taratura è valida quando l'impianto opera all'interno del range di taratura prestabilito. Tale range è compreso tra zero e il maggiore tra il valore massimo misurato nel corso delle prove QAL2, aumentato del 10% (si noti che solo i valori determinati all'interno del suddetto range sono da considerarsi validi) e il 20% del limite di emissione giornaliero (ELV).

Qualora il limite di emissione per un dato parametro non sia incluso nel range di validità sopra determinato, la retta di taratura può essere estrapolata al fine di determinare i valori di concentrazione, che eccedono l'intervallo di validazione.

Se è richiesta una maggiore confidenza nelle prestazioni dello SME quando l'impianto sta emettendo al di fuori dell'intervallo determinato precedentemente, possono essere utilizzati materiali di riferimento vicino al ELV, se disponibili, come parte della procedura di taratura per confermare l'idoneità dell'estrapolazione lineare.

In questo caso, calcolare la deviazione tra i valori delle misurazioni dello SME tarati allo zero e al ELV e i corrispondenti valori del SRM. La deviazione allo zero dovrebbe essere inferiore del 10% del ELV. Se questo criterio non è soddisfatto dovrebbero essere condotte altre prove per stabilirne il motivo.

Calcolo della variabilità

Per il calcolo della variabilità si deve stabilire l'incertezza richiesta e verificarne l'esatta definizione (ad esempio esprimendola come intervallo di confidenza al 95% o come deviazione standard o come qualsiasi altra funzione statistica) e se necessario convertirla in termini di deviazione standard assoluta σ_0 .

Al fine di convertire tale incertezza in termini di deviazione standard, il fattore di conversione appropriato è:

$$\sigma_0 = p \text{ ELV} / 1.96$$

dove ELV è il Emission Limit Value

Per ogni serie di misure in parallelo (minimo 15 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 tarati misurati dallo SME (in condizioni standard):

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

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

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

Test di variabilità

Lo SME passa il test di variabilità quando:

$$S_D < \sigma_0 * k_v$$

I diversi valori che deve assumere il parametro k_v , per un diverso numero di misure parallele vengono forniti dalla seguente **Tab. 3.3.3**.

Tab. 3.3.3 – Valori k_v

Numero di misure parallele	k_v	$t_{0,95}(N-1)$
15	0,9761	1,761
16	0,9777	1,753
17	0,9791	1,746
18	0,9803	1,740
19	0,9814	1,734
20	0,9824	1,729
25	0,9861	1,711
30	0,9885	1,699

Risultati procedura QAL2 e casi particolari

Integrazione della retta di taratura ed Inserimento Retta QAL2 nel Software SME

Come previsto dal Par. C, p.1 Allegato1 al Titolo III-bis alla Parte Quarta del *D.Lgs. 152/06 e s.m.i.* secondo cui *“I valori medi su 30 minuti e i valori medi su 10 minuti sono determinati durante il periodo di effettivo funzionamento (esclusi i periodi di avvio e di arresto se non vengono inceneriti rifiuti) in base ai valori misurati previa sottrazione del rispettivo valore dell'intervallo si confidenza al 95%”* RT provvede a far implementare, le funzioni di taratura, ricavate tramite applicazione della procedura QAL2, all'interno del Software SME, previa comunicazione ad ACC.

In seguito all'inserimento delle funzioni di taratura, la media oraria grezza (normalizzata in T e P, umida e riferita all'ossigeno di processo) viene sottoposta alla seguente procedura di cui ai **Par. 2.2.2**:

- Correzione dei valori medi orari tal quali validati, in base alle rette di taratura elaborate secondo la procedura QAL2 (*norma UNI EN 14181:15*);
- Calcolo dei dati medi normalizzati al secco e riportati all'ossigeno di riferimento, utilizzando i valori medi tal quali corretti QAL2 (vedi punto sopra);
- Validazione del dato medio normalizzato rispetto ai range di validità calcolati secondo la procedura QAL2;
- Sottrazione dell'intervallo di confidenza, calcolato secondo la procedura QAL2, alla media oraria.

Nel caso in cui a causa di valori emissivi sotto il limite di rilevabilità dello SME e del metodo CEN utilizzato per SRM l'esito della procedura di QAL2 non dovesse dare luogo ad una retta di taratura significativa, **RT** provvede a far implementare all'interno del software SME, a cura della ditta incaricata della fornitura del software, la funzioni di taratura pari a $y=x$.

Nei casi in cui i livelli di polveri emessi sono molto bassi, la taratura dei polverometri risulti particolarmente complicata da ottenere una 'nuvola di punti' che renda la curva di taratura poco significativa, **RT** proporrà in sede di invio dei risultati delle verifiche ad ACC una delle soluzioni da adottare ai fini dell'ottenimento di una retta di taratura significativa:

- Calcolare la curva di taratura secondo le indicazioni della *norma UNI EN 14181:15*, utilizzando la forzatura per lo zero;
- Inserire manualmente polveri dell'impianto stesso durante le prove parallele.

3.3.2 AST

La procedura AST si applica ai seguenti analizzatori e per i parametri per i quali è stata applicata la procedura QAL2:

Tab. 3.3.4 – Applicabilità procedura AST

Strumento	Parametri da verificare
NDIR	NO _x , SO ₂ , NH ₃ , H ₂ O
ZrO ₂	O ₂

La procedura AST viene effettuata nei due anni in cui non viene attuata la QAL2 da un Laboratorio accreditato secondo la *norma EN ISO/IEC 17025* e mediante l'utilizzo dei metodi CEN, al fine di valutare se i valori misurati dallo SME soddisfano ancora i criteri di incertezza richiesti. La prova AST verifica, inoltre, la validità della funzione di taratura determinata dalla procedura QAL2. Quanto riportato in questo paragrafo è applicabile agli stessi analizzatori e gli stessi parametri specificati per la procedura QAL2.

Analogamente a quanto detto per le prove QAL2, risulta indispensabile che, 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 sia appena stato tarato e mantenuto.

La procedura AST implica i seguenti step operativi:

1. Test di funzionalità;
2. Misure in parallelo SME – SRM;
3. Valutazione dei dati;
4. Calcolo della variabilità;
5. Test per la variabilità e validità della funzione di taratura;
6. Relazione tecnica.

Test di funzionalità

Prima di eseguire le prove AST è necessario eseguire una serie di verifiche ed ispezioni sui sistemi e sulla relativa documentazione. Si riporta nella seguente **Tab. 3.3.5** un quadro sintetico delle attività che devono essere espletate al fine di eseguire il test funzionale per AST.

Tab. 3.3.5 – Test funzionale per 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
Controllo di zero e span (Controllo QAL3)	X	X
Tempo di risposta	X	X
Reportistica	X	X

Il test funzionale deve essere eseguito da un istituto specializzato riconosciuto da AC.

Misure in parallelo con un SRM

Durante l'AST devono essere eseguite un minimo di 5 misure in parallelo in accordo a quanto descritto per la procedura di QAL2 all'interno del range di taratura. Tali misure devono essere uniformemente distribuite lungo la giornata.

L'obiettivo del confronto è quello di verificare che la funzione di taratura sia ancora valida e che la precisione si mantenga entro i limiti richiesti. Se questo è il caso, e se le misure includono valori fuori dal range valido di taratura, tale range può essere allargato in virtù di tali misure.

Un set di misure si considera valido se:

- le misure dell'SRM sono condotte in accordo con un appropriato standard di legge;

- le misure dell’SRM soddisfano i requisiti dati dallo standard;
- il periodo di tempo impiegato per ottenere ogni misura dello SME è maggiore del 90% del tempo medio (calcolato escludendo tutti i segnali che superano il 100% o inferiori allo 0% dell’intervallo di misura dello SME, quelli ottenuti durante i controlli interni (autocalibrazione) e quelli ottenuti durante i malfunzionamenti dello SME).

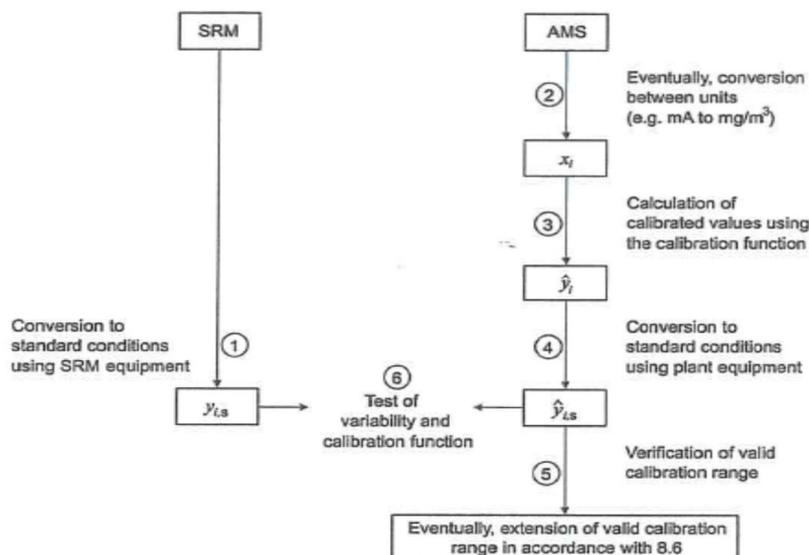
Il tempo di campionamento è lo stesso di quello usato durante la taratura iniziale (QAL2) come descritto in precedenza, ed in particolare, per le misure in parallelo deve essere pari ad almeno 30 min., oppure a 4 volte il tempo di risposta minimo del sistema (come determinato in QAL1). In generale si raccomanda di svolgere la taratura sul tempo medio più breve cui è riferito l’ELV.

I risultati ottenuti dall’SRM vengono espressi nelle stesse condizioni “scorrette” di quelli ottenuti dallo SME; ad esempio se lo SME misura HCl in mg/m³ in gas umido, allora i risultati dell’SRM devono essere dati nella stessa unità di misura

Valutazione dei dati

Lo schema dei passi da seguire nella procedura AST sono schematizzati di seguito:

Fig. 3.3.2



Step da seguire nella procedura AST

I valori misurati dallo SME (tarati) devono essere calcolati a partire dai segnali acquisiti X_i usando la funzione di taratura precedentemente stabilita 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 standard).

Va verificato che i valori siano interni al range di taratura, comprensivo di un'estensione aggiuntiva massima pari al 50% dell'ELV.

I risultati delle misure in parallelo ricavati durante l'AST non possono essere utilizzati assieme alle misure della più recente delle tarature per determinare una nuova funzione di taratura (QAL2), ma possono essere usate per estendere il range di taratura, fino al 50% del ELV.

Calcolo della variabilità

Per prima cosa va identificata l'incertezza σ_0 richiesta dalla legislazione usando la stessa procedura utilizzata per la procedura QAL2..

Per ogni serie di misure in parallelo (minimo 5 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 tarati misurati dallo SME (in condizioni standard):

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

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

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

Test di variabilità e validità della funzione di taratura

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 nella tabella seguente:

Tab. 3.3.5 – Kv value e t di students

Numero di misure parallele	Kv(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

La taratura dello SME è valida se:

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

Se ciascuno dei test non è superato, devono essere eseguite, riportate ed applicate entro 6 mesi, nuove misure in parallelo in accordo con la QAL2. Se necessario deve essere contattato il fornitore affinché venga ripristinato lo SME prima della taratura successiva.

3.3.3 VERIFICHE PERIODICHE DELLA LINEARITÀ

Queste verifiche vengono effettuate sui seguenti analizzatori e per i parametri specificati:

Strumento	Parametri da verificare
NDIR	NO, NH ₃ , SO ₂
Paramagnetico	O ₂

Come da Allegato 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.

Modalità operative

La verifica della linearità degli analizzatori è eseguita riproducendo, tramite diluitore 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 eseguono una serie di ripetizioni (il cui numero dipende dalle tempistiche di acquisizione e dalle modalità di registrazione dell'analizzatore).

Sulla base dei dati sopra rilevati, è stata in seguito determinata la retta di taratura teorica ed è stata valutata la deviazione dei valori letti dallo strumento dalla suddetta retta (residui).

La risposta strumentale viene considerata lineare nel caso in cui le deviazioni non superino il 5% del valore di fondo scala impostato.

3.3.4 DETERMINAZIONE DELL'AR

Queste verifiche vengono effettuate sui seguenti strumenti e per i parametri specificati:

<i>Strumento</i>	<i>Parametri da verificare</i>
NDIR	NO _x , NH ₃ , H ₂ O, SO ₂
Paramagnetico	O ₂
Misuratore pressione	Pressione
Misuratore temperatura	Temperatura

Anche in questo caso la verifica, con frequenza annuale, 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 come 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 nella tabella seguente in funzione del numero N delle misure effettuate.

Valori del t di Student al variare di N

N	t_n	N	t_n	N	t_n
		7	2,447	12	2,201
3	4,303	8	2,365	13	2,179
4	3,182	9	2,306	14	2,160
5	2,776	10	2,262	15	2,145
6	2,571	11	2,229	16	2,131

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%.

Secondo le *Linee Guida ISPRA* rilasciate da ISPRA "Guida tecnica per i gestori dei sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni in atmosfera (SME)", per quanto riguarda i parametri

per i quali la determinazione dell'Indice di Accuratezza Relativo non risulta matematicamente significativo in quanto non vengono determinate, sia dallo SME che dal sistema di riferimento, concentrazioni inferiori o prossime alle soglie di applicabilità (definite dalle *Linee Guida ISPRA*) ed al limite di rilevabilità e comunque inferiori al 25% del limite di emissione, la conformità del sistema di analisi è legata all'esito positivo del test di linearità svolto ai sensi dell'Allegato VI alla Parte Quinta del *D.Lgs. 152/06 e s.m.i.* e della *Norma UNI EN 14181:15*. Quanto sopra in ottemperanza alle indicazioni delle *Linee Guida ISPRA*.

3.3.5 RIFERIMENTI TEMPORALI

In questo paragrafo si forniscono indicazioni sui riferimenti temporali per l'effettuazione delle verifiche sullo SME e sulle attività connesse.

In base a quanto previsto dal *D.Lgs. 152/06 e s.m.i.*, le frequenze minime di esecuzione delle diverse attività di verifica sono le seguenti:

Tab. 3.3.6 – Frequenze di esecuzione delle attività di verifica

Attività	Descrizione	Frequenza
Verifiche in campo	Procedura QAL2	Quinquennale
	Procedura AST	Annuale (alternativa alla QAL2)
	Verifica della risposta strumentale su tutto il campo di misura (linearità)	Annuale in concomitanza con la QAL2/AST
	Calcolo I _{AR} per analizzatori a misura diretta	Annuale in concomitanza con la QAL2/AST
	Taratura misuratore polveri	Sostituita dalla QAL2/AST

3.3.6 RISULTATI DELLE VERIFICHE IN CAMPO

Si registrano i risultati delle verifiche in apposite relazioni che sono archiviate in un registro informatico.

3.4 GESTIONE DEI GUASTI E DELLE MANUTENZIONI

3.4.1 MISURE ALTERNATIVE (MA)

Come previsto dal punto 2.5 dell'Allegato 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 punto 2.6 si afferma che *“I dati misurati o stimati con le modalità di cui al punto 2.5 concorrono ai fini della verifica del rispetto dei valori limite”*.

Come prescritto dal *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, descritte di seguito.

Inoltre, 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 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.”*

Nel punto 2.4 dell'Allegato 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 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”*.

3.4.2 PROCEDURA PER LA GESTIONE DEGLI EVENTI DI GUASTO E MANUTENZIONE SME

Nel caso di anomalie o guasti allo SME per periodi superiori a 48 ore continuative:

- Se si verifica un fuori servizio o anomalia della misurazione di uno o più parametri causato da anomalie o guasti a componenti del sistema di analisi dello SME (dalla sonda di prelievo agli analizzatori e misuratori dello SME) RT o AM provvede a contattare la ditta manutentrice dell'apparecchiatura in anomalia o guasto (Orion o eventuale alternativa);
- RT verifica la registrazione del guasto da parte di AM sul **“Quaderno di Manutenzione”**, unitamente alla causa che lo ha provocato, l'intervento effettuato, l'eventuale calibrazione dello strumento e la durata dell'indisponibilità dei dati,
- Se RT o AM, in accordo con la ditta manutentrice, prevede che il guasto perduri per periodi superiori a 48 ore continuative, provvede avvisare RS per la comunicazione ad ACC tramite PEC. Alla comunicazione RS allega la descrizione delle cause che hanno determinato l'evento e le iniziative da intraprendere per il ripristino del normale funzionamento;
- RT o AM provvede ad attuare le forme alternative di controllo:
 - Dopo 48 ore di indisponibilità dati, si provvede ad effettuare un campionamento discontinuo con frequenza quindicinale (primo campionamento entro 10 giorni lavorativi dalla 48esima ora di indisponibilità dati per i parametri indisponibili; secondo campionamento 15 giorni dopo il primo per i parametri indisponibili).
- RT verifica la registrazione da parte di AM della chiusura dell'anomalia nel **“Quaderno di Manutenzione”**.

3.4.3 PROCEDURA DA ATTUARE 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.”

3.5 GESTIONE DEI SUPERAMENTI

Come previsto dall'Art. 271, comma 20 del *D.Lgs 152/06 e s.m.i.*, " *[Omissis] 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. [Omissis]*"

3.5.1 PROCEDURA PER LA GESTIONE DEI SUPERAMENTI

- In caso di superamento di un limite di emissione RT ne dà comunicazione a RS e provvede a predisporre tutte le verifiche e le azioni volte a ripristino del normale funzionamento dell'impianto.
- RS provvede entro 24 ore a darne comunicazione ad ACC, tramite PEC.

4 ALLEGATI

ALLEGATO 1

COPIA AUTORIZZAZIONE VIGENTE

ALLEGATO 2

**COPIA CERTIFICATI AI SENSI DEL P.TO 3.3 DELL'ALLEGATO VI ALLA PARTE
QUINTA DEL D.LGS. 152/06 "TESTO UNICO AMBIENTALE"
E S.M.I. PER GLI ANALIZZATORI COMPONENTI LO SME**

ALLEGATO 3

QUADERNO DI MANUTENZIONE

(PARTE CARTACEA)