

# IO 041 A Biosud

## Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo (SME)

Azienda

**Rag. sociale:** BIOSUD S.r.l.

**Indirizzo:** STRADA PROVINCIALE 236 LECCE (LE)

**P.IVA / C.F.:** 02465190755

**E-mail:** biosud@pec.biosudsrl.it



### Storia delle revisioni

Revisione	Data	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati	
		Paragrafo	Oggetto revisione
1.0	05/04/10	Tutti	Variazione in seguito a rilascio nuova Autorizzazione Integrata Ambientale
2.0	15/03/15	Tutti	Sostituzione strumentazione SME (F-TIR)
3.0	30/03/21	Tutti	Richieste ARPA rapporto conclusivo
4.0	30/08/22	Tutti	Richieste ARPA
5.0	16/08/23	Tutti	Richieste ARPA
6.0	12/09/25	Tutti	Richiesta ARPA
7.0	24/09/25	Tutti	Emissione per Rinnovo AIA
8.0	11/11/25	Tutti	Evidenziazione delle richieste del G.I. 2024

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>4</b>
1.1	SCOPO .....	4
1.2	AUTORIZZAZIONI.....	4
1.3	DESCRIZIONE DEL PROCESSO PRODUTTIVO.....	4
1.3.1	SEZIONE DI PREPARAZIONE DELLE CARICHE OMOGENEE ED ALIMENTAZIONE AL FORNO CON SEZIONE DI INIEZIONI RIFIUTI LIQUIDI .....	5
1.3.2	SEZIONE DI TERMODISTRUZIONE DEI RIFIUTI .....	5
1.3.3	SEZIONE DI RECUPERO ENERGIA TERMICA .....	7
1.3.4	SEZIONE DI PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA.....	7
1.3.5	SEZIONE DI DEPURAZIONE FUMI A SECCO.....	8
1.3.6	SEZIONE DENOX SCR.....	9
1.3.7	SEZIONE DEPURAZIONE AD UMIDO .....	10
1.3.8	CAMINO E SEZIONE DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA .....	10
1.3.9	STAZIONE DI CONTROLLO E GESTIONE IMPIANTO PLC.....	11
1.3.10	TRATTAMENTO DEI RIFIUTI SOLIDI E TRATTAMENTO RIFIUTI LIQUIDI.....	11
1.4	AGGIORNAMENTI E LISTA DI DISTRIBUZIONE .....	12
1.5	ABBREVIAZIONI E DEFINIZIONI.....	12
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELLO SME .....</b>	<b>14</b>
2.1	DESCRIZIONE DELLO SME E SPECIFICHE TECNICHE STRUMENTAZIONE DI MISURA .....	14
2.2	ANALIZZATORE MULTIPARAMETRICO – F-TIR .....	17
2.3	ANALIZZATORE COT - G 52 M FID.....	21
2.4	MISURATORE POLVERI - PCME 991 .....	22
2.5	MISURATORE PRESSIONE, PORTATA E TEMPERATURA – DTP STARK FLOW 200.....	24
2.5.1	PORTATA.....	24
2.5.2	MISURATORE PRESSIONE FUMI.....	25
2.5.3	MISURATORE TEMPERATURA FUMI.....	26
2.6	SISTEMA ACQUISIZIONE DATI (SAD) DEGLI SME.....	27
2.7	SISTEMA DI CAMPIONAMENTO DI LUNGO PERIODO PER DIOSSINE - AMESA-D .....	28
2.8	INCERTEZZA DI MISURA DATI SME .....	28
2.9	SOFTWARE SAD.....	29
<b>3</b>	<b>STATI DI FUNZIONAMENTO DELL’IMPIANTO E DELLO SME.....</b>	<b>32</b>
3.1	QUADRO LEGISLATIVO E NORMATIVO DI RIFERIMENTO .....	32
3.2	AUTORIZZAZIONE IMPIANTO .....	33
3.3	VALORI LIMITE DI EMISSIONE GIORNALIERI E SEMIORARI .....	35
3.4	CRITERI DI VALIDITA’ DEI VALORI DI EMISSIONE .....	36
3.5	VALUTAZIONE DEL RISPETTO DEI VLE GIORNALIERI E SEMIORARI .....	36
3.6	MINIMO TECNICO IMPIANTO .....	36
3.7	STATI IMPIANTO .....	37
3.7.1	ELABORAZIONE STATI IMPIANTO.....	40
3.8	STATI SME.....	41
3.9	STATI IMPIANTO E STATO SME AI FINI DELLA VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI DI EMISSIONE E PER IL CALCOLO DEI FLUSSI DI MASSA E DELLE COMUNICAZIONI .....	43
<b>4</b>	<b>MANUTENZIONE, CALIBRAZIONE E VERIFICHE DELLO SME .....</b>	<b>45</b>
4.1	MANUTENZIONE E REGISTRO DI MANUTENZIONE DELLO SME .....	45
4.1.1	PERIODICITÀ MANUTENZIONI .....	45
4.1.2	VERIFICHE PERIODICHE DEL SISTEMA DI MANUTENZIONE QAL 3 .....	46
4.1.3	CALIBRAZIONE DEGLI SME.....	46

4.1.4	PERIODICITÀ VERIFICA E CALIBRAZIONE ANALIZZATORI .....	47
4.1.5	GESTIONE PARCO BOMBOLE .....	48
4.1.6	ARCHIVIAZIONE REPORT DI CALIBRAZIONE .....	48
4.2	VERIFICHE PERIODICHE DELLO SME .....	48
4.2.1	VERIFICA DELLA LINEARITÀ .....	49
4.2.2	INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO (IAR) .....	49
4.2.3	VERIFICHE TRIENNALI QAL2 .....	50
4.2.4	VERIFICA ANNUALE AST .....	50
<b>5</b>	<b>GESTIONE DEI DATI SME .....</b>	<b>51</b>
5.1	SISTEMA ACQUISIZIONE DATI (SAD) .....	51
5.1.1	ACQUISIZIONE MISURE E MEMORIZZAZIONE MISURE .....	51
5.1.2	VALIDAZIONE DELLE MISURE .....	51
5.1.3	VERIFICA DI VALIDITA' DELLA FUNZIONE DI TARATURA QAL2 .....	51
5.1.4	ELABORAZIONE MEDIE .....	55
5.1.5	ELABORAZIONE DELLE PORTATE MASSICHE .....	55
5.1.6	ELABORAZIONE DEI VALORI MEDI PER VERIFICA SUPERAMENTO VLE .....	60
5.2	GESTIONE INDISPONIBILITÀ DEI DATI .....	60
5.2.1	MISURE ALTERNATIVE .....	61
5.2.2	MODALITÀ DI GESTIONE STRAORDINARIA .....	61
5.3	GESTIONE ARCHIVIAZIONE DEI DATI .....	66
<b>6</b>	<b>GESTIONE, COMUNICAZIONI ED EMERGENZE .....</b>	<b>67</b>
6.1	COMUNICAZIONI .....	67
6.1.1	COMUNICAZIONI FERMO IMPIANTO .....	67
6.1.2	COMUNICAZIONE PER GUASTO IMPIANTO .....	67
6.1.3	COMUNICAZIONE PER EMERGENZA IMPIANTO .....	68
6.1.4	COMUNICAZIONE PER FERMO DEI SOLI SISTEMI DI ABBATTIMENTO .....	68
6.1.5	COMUNICAZIONE PER STATI TRANSITORI .....	68
6.1.6	SUPERAMENTI DEI VLE AUTORIZZATI .....	68
6.1.7	INDISPONIBILITÀ DEI DATI SME .....	69
6.1.8	INDICE DI DISPONIBILITÀ MENSILE INFERIORE ALL'80% .....	69
6.1.9	ESECUZIONE DELLE VERIFICHE QAL2 / AST .....	69
6.1.10	ESECUZIONE DELLE MANUTENZIONI ORDINARIE E QAL3 .....	69
<b>7</b>	<b>ALLEGATI - CERTIFICATI QAL1 STRUMENTAZIONE SME .....</b>	<b>71</b>
7.1	Misuratore di poveri - PCME 991 .....	71
7.2	Analizzatore multiparametrico – F TIR .....	78
7.3	Analizzatore COT - G 52 M FID .....	95
7.4	Misuratore pressione, portata e temperature – DTP STARK FLOW 200 .....	100

## 1 INTRODUZIONE

### 1.1 SCOPO

Il presente documento è il Manuale dei Sistemi di Monitoraggio delle Emissioni in atmosfera (di seguito MG SME), previsto all'Allegato VI alla Parte Quinta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., ed è relativo allo SME installato presso l'impianto di termodistruzione di BIOSUD S.r.l. sito in Lecce strada Provinciale 236 C. da Mazzarella (LE).

Questo documento è di riferimento per tutti coloro la cui attività, previa autorizzazione di BIOSUD S.r.l, è connessa con:

- la gestione e la verifica dello SME
- l'esercizio dei Sistemi
- la manutenzione dei Sistemi e delle loro parti
- l'elaborazione, il trattamento e la diffusione dei dati prodotti dai Sistemi.
- Comunicazioni agli enti di controllo

Il MG SME è un documento del SGI di stabilimento ed è oggetto di verifica ed aggiornamento secondo quanto disposto dall'allegato VI comma 3.1 alla Parte Quinta del D.lgs. 152/2006 e coerentemente alle prescrizioni autorizzative, alla normativa vigente e alle indicazioni stabilite dalle strutture del SNPA.

### 1.2 AUTORIZZAZIONI

L'autorizzazione di riferimento è la Determinazione Dirigenziale n°565 del 30/12/2010 della Regione Puglia, come Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) D.Lgs. 59/05. La Valutazione di Impatto Ambientale è la determina 115/02 della regione Puglia.

Nel corso degli anni sono state richieste e concesse ulteriori autorizzazioni, di seguito elencate:

- Atto della provincia di lecce n.31352/2017 del 29/05/17. Oggetto: Conferma della quantità massima istantanea in stoccaggio consentita di 220 t.
- Determina della provincia di lecce n.1217 del 29/08/18. Oggetto: piccole modifiche impiantistiche e modifica delle aree di stoccaggio come da planimetria;
- Determina della provincia di lecce n.804 del 21/05/19. Oggetto: inserimento nuovi codici da incenerire, già autorizzati nella V.I.A.
- Atto della provincia di lecce n.49219/2019 del 29/08/18. Oggetto: aumento delle ore di funzionamento dell'impianto e allineamento della potenzialità dell'impianto al valore autorizzato nella V.I.A. (da 965 kg/h a 1000kg/h)
- Determina della provincia di lecce n.712 del 07/05/21. Oggetto: automazione svuotamento vasche di prima pioggia e installazione nuovo trattamento acque reflue sanitarie.
- Determina della provincia di lecce n.1431 del 19/09/21. Oggetto: trattamento e riutilizzo acque meteoriche prima pioggia, realizzazione vasca contenimento ceneri in c.a., realizzazione ampliamento tettoie e realizzazione nuovi uffici.

### 1.3 DESCRIZIONE DEL PROCESSO PRODUTTIVO

L'attività svolta presso l'impianto di termodistruzione di BIOSUD S.r.l. consiste nell'incenerimento dei rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi, principalmente di origine sanitaria.

Di seguito si riporta una breve descrizione di tutte gli elementi che caratterizzano il processo di termodistruzione.

### 1.3.1 SEZIONE DI PREPARAZIONE DELLE CARICHE OMOGENEE ED ALIMENTAZIONE AL FORNO CON SEZIONE DI INIEZIONI RIFIUTI LIQUIDI

Tutte le operazioni di caricamento del forno avvengono all'interno del capannone di termodistruzione.

L'alimentazione dei rifiuti nel forno può avvenire con diverse modalità:

- attraverso la rulliera per i contenitori a perdere,
- attraverso il trasportatore a catene e robot automatico per i contenitori riciclabili riutilizzabili
- attraverso una gru installata su un telaio fissato a terra per il carico dei rifiuti sfusi (ad esempio contenuti in scarrabili)
- attraverso il sistema di iniezione per i rifiuti liquidi

Sulla rulliera di alimentazione si dispongono i rifiuti solidi in contenitori monouso, e ciclicamente una fila di cartoni viene immessa all'interno della camera di precarica e spinta all'interno del forno rotante.

Il sistema di alimentazione alla camera primaria (forno) è semiautomatico, avviene mediante una rulliera frizionata, su cui gli operatori provvedono a depositare in modo ordinato i rifiuti prelevati dallo stoccaggio esistente. Detta camera di precarica può essere alimentata anche dall'alto con rifiuti sfusi a mezzo di gru con benna montato al di sopra della rulliera di carico.

La velocità di sequenza del ciclo è automatizzata in funzione della temperatura in postcombustione e del tenore di ossigeno libero del forno.

I rifiuti all'interno di contenitori riciclabili sono svuotati nella camera di precarica con un sistema di movimentazione e svuotamento automatico di recente installazione (giugno 2013). Il nuovo sistema robotizzato è integrato e parallelo con il già presente sistema con rulliera, e permette il recupero di tutti i contenitori plastici con notevoli vantaggi sia sulla sicurezza per gli operatori, ma anche sul fronte ambientale, non bruciando materiale plastico riutilizzabile. Esso è essenzialmente costituito da

- Un sistema di carico composto da 4 nastri paralleli in grado di contenere e movimentare fino a 60 contenitori; funge anche da polmone per l'alimentazione del forno;
- Una stazione di pesatura dei contenitori e apertura del coperchio;
- Una stazione di prelievo per la fase successiva;
- Un robot antropomorfo, con sistema di presa a ventose di n.4 contenitori contemporaneamente, in grado di svuotare i contenitori direttamente nella camera di precarica del forno;
- Un sistema di controllo ottico dell'avvenuto svuotamento del contenitore;
- Un nastro di estrazione dei contenitori svuotati e impilati;
- Un nastro di estrazione dei contenitori eventualmente non completamente svuotati.

I contenitori in plastica recuperati sono avviati alla macchina per lavaggio e disinfezione contenitori, descritta alla sezione K), per il successivo riutilizzo degli stessi oppure se i contenitori in plastica non possono essere riutilizzati, vengono considerati quali rifiuti prodotti dall'attività e gestiti come tali.

I rifiuti liquidi sono invece iniettati all'interno del forno attraverso una lancia nebulizzatrice (funzionante ad aria compressa), in una zona in cui la temperatura media è pari a 750÷850 °C. I liquidi all'interno del forno, si decompongono/bruciano completamente a contatto con la fiamma.

Alla lancia è asservito uno stoccaggio ed un circuito di alimentazione costituito da una pompa dosatrice, un tubo per liquidi in pressione, un sistema di pescaggio e filtraggio.

Il serbatoio di accumulo dei rifiuti liquidi è caratterizzato da una volumetria di 2 m<sup>3</sup>.

### 1.3.2 SEZIONE DI TERMODISTRUZIONE DEI RIFIUTI

Detta sezione è costituita dal forno rotante, da una zona di calma per i fumi e di finitura per le ceneri, da una sezione di passaggio dei fumi e dal postcombustore.

La potenzialità termica nominale di questa sezione è pari a kW 5000 circa.



Il forno ha un volume di circa 19 m<sup>3</sup> utili, è di tipo cilindrico, rotante, ad asse longitudinale fisso, inclinato di 3 ÷ 5° rispetto all'orizzontale, e sezione trasversale circolare.

Le pareti del cilindro sono refrattariate e contenute esternamente da carpenteria metallica di idoneo spessore.

Tra la carpenteria ed il refrattario è interposto uno strato di materiale isolante.

Sia la velocità di rotazione del forno (regolata mediante un inverter che agisce sulla frequenza della corrente di alimentazione del motore elettrico) che la quantità di aria di combustione (regolata mediante la modulazione della velocità di rotazione dell'aspiratore principale), sono variabili, permettendo sempre una corretta cinetica della combustione.

Esternamente al cilindro rotante è installata una camicia in acciaio per il recupero del calore. Tale calore viene inviato al camino a mezzo di ventilatore, con funzione antipennacchio.

La sezione di calma e finitura è costituita da un volume di circa 15 mc, con fondo piano. Le dimensioni sono tali da permettere una sufficientemente bassa velocità di passaggio dei fumi e quindi il deposito del materiale più grossolano, l'affinamento della combustione delle ceneri (riducendo a valori bassissimi l'incombusto) che permangono sul fondo per alcuni minuti prima del loro allontanamento in un bagno d'acqua mediante uno spintore ad azionamento temporizzato che raschia la suola di permanenza.

Le ceneri sono successivamente estratte all'esterno con l'ausilio di un nastro a facchini in bagno d'acqua e un trasportatore a vasca e stoccate in una vasca in C.A. per poi essere prelevate e smaltite in discarica di idonea categoria.

Il postcombustore del tipo verticale e di dimensioni cilindriche è installato a valle della sezione di calma e finitura, di volume utile di 70 mc, tale da permettere la permanenza dei fumi, prima dell'ingresso alla sezione di recupero per almeno 2,2 secondi come prescritto dalla vigente normativa. Tale periodo di permanenza consente la completa ossidazione delle sostanze inquinanti contenute nei gas, favorita anche dalla turbolenza del condotto oltre che dalle alte temperature. Anche il postcombustore è costituito da una carpenteria metallica refrattariata internamente con l'interposizione di materiale isolante.

Lungo tutto il percorso dei fumi sono posizionate le sonde per la rilevazione della temperatura e per la misurazione del tenore di ossigeno, necessarie alla regolazione della combustione e quindi della alimentazione del forno.

A servizio dell'impianto sono installati tre bruciatori a gasolio, provvisti dei dispositivi di sicurezza previsti dalle norme, e delle seguenti potenzialità:

- forno (bruciatore di innesco): BR1 1.000.000 kcal/h;
- postcombustore: BR2 1.200.000 kcal/h - BR3 1.200.000 kcal/h

L'utilizzazione dei bruciatori è necessaria soprattutto in fase di avviamento dell'impianto per raggiungere le temperature di soglia e poter dare inizio all'incenerimento.

Il sistema PLC è programmato in modo che, se la temperatura d'esercizio scende al di sotto della soglia minima di 850 °C, i bruciatori entrano automaticamente in funzione riportandola al di sopra della soglia minima.

Inoltre, la sicurezza ambientale è garantita dall'esistenza di un sistema di blocco automatico del carico di alimentazione in caso di:

- situazioni di emergenza, oppure
- situazioni di superamento di un valore limite di un parametro degli inquinanti controllati in emissione.

Le situazioni di emergenza possibili sono determinate da:

- mancanza di energia elettrica contemporaneamente da ENEL e da gruppo elettrogeno;
- mancanza di fluidi di forza (aria compressa, olio);
- sovrappressioni o sovratemperature nel ciclo termico;
- inefficienza del sistema di lancio del reagente liquido nello scrubber.

### 1.3.3 SEZIONE DI RECUPERO ENERGIA TERMICA

La sezione di recupero termico è costituita da due caldaie ad olio diatermico di idonee dimensioni e potenzialità, per l'abbattimento della temperatura dei fumi ed il recupero di tale calore per la produzione di energia elettrica.

Le caldaie ad olio diatermico sono del tipo a canali verticali con le pareti costituite dai tubi d'olio, con scambio in controcorrente, è capace di portare la temperatura di uscita dei fumi stessi a 190÷240 °C circa ed è dotata di un serbatoio di accumulo dell'olio diatermico, del vaso di espansione e delle relative pompe di circolazione.

L'olio diatermico, quale fluido di scambio termico, presenta alcuni vantaggi rispetto alla tecnologia del vapore. Infatti, grazie alla sua maggior inerzia termica permette di compensare al meglio le pendolazioni termiche dell'impianto di incenerimento. Inoltre, tale fluido è ritenuto il più adatto per l'abbattimento delle temperature negli impianti di piccola potenzialità.

Nei periodi di non funzionamento del turbogeneratore o a superamento della potenzialità assorbibile da questo, un sistema di regolazione della temperatura dell'olio diatermico, provvede alla dissipazione del calore residuo a mezzo di aerocondensatori.

### 1.3.4 SEZIONE DI PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA

L'olio diatermico, riscaldato nella caldaia a recupero energetico (sezione e), è avviato ad un impianto di generazione di energia elettrica del tipo O.R.C. (Organic Rankine Cycle) con fluido vettore basso bollente (N-Pentano). L'impianto è posto all'esterno del capannone di incenerimento.

Il sistema riceve l'energia termica dall'olio diatermico in uno scambiatore di calore olio/N-Pentano; il pentano in circolazione a circuito chiuso si espande in una turbina collegata meccanicamente con un generatore elettrico asincrono per una produzione nominale fino a 340 kWe elettrici.

Detto generatore è a sua volta allacciato alla cabina di trasformazione, dove l'energia elettrica prodotta può essere prelevata per gli autoconsumi dell'impianto, mentre l'eccesso di produzione è immesso nella rete di distribuzione esterna, per essere venduta al GSE. Il fluido organico, a fine ciclo, è condensato mediante raffreddamento ad aria ed inviato nuovamente allo scambiatore (tramite pompa di rilancio) dove può ricominciare il ciclo.

L'impianto per la produzione di energia elettrica è un generatore di potenza progettato e realizzato specificamente per fonti di calore medio basse.

Il sistema, in particolare, è costituito da:

- Vaporizzatore

Il vaporizzatore è uno scambiatore di calore a tubo e mantello. La fonte di calore di olio diatermico fluisce attraverso i tubi del vaporizzatore e riscalda e vaporizza il fluido organico, che fluisce attraverso il lato mantello del vaporizzatore.

- Pre-riscaldatore

Il pre-riscaldatore è uno scambiatore di calore a piastre. La fonte di calore di olio diatermico fluisce attraverso il lato caldo e riscalda il fluido organico, che fluisce attraverso il lato freddo.

- Skid di Potenza

Lo skid di potenza consiste in una turbina accoppiata con un generatore ad induzione attraverso un ingranaggio di riduzione di velocità.

- Recuperatore

Il recuperatore è uno scambiatore di calore a tubo e mantello, in cui i vapori di scarico del fluido organico fluiscono dalla turbina attraverso il lato mantello, riscaldando il fluido organico che viene spinto dalle Pompe alimentatrici attraverso il lato dei tubi.

- Condensatore

I vapori di scarico del fluido organico fluiscono dal recuperatore verso un condensatore raffreddato ad aria, dove si raffreddano e condensano, tornando alla forma liquida.

- Pompe alimentatrici

Le due Pompe alimentatrici, che sono pompe orizzontali centrifughe, trasferiscono il fluido organico dal condensatore al recuperatore.

Di seguito si riportano i dati tecnici relativi all'impianto ORMAT:

Processo dell'Olio Diatermico

- Flusso 19.800 kg/ora
- Temperatura ingresso 280°C
- Temperatura uscita 120°C

Potenza generata dal OEC:

- Potenza lorda 340 kW
- Potenza Netta 290 kW
- Voltaggio in uscita 400 V
- Frequenza 50 Hz

### **Descrizione Ciclo Termodinamico ORC**

L'operazione dell'ORC si basa sul ciclo Rankine, in cui un fluido organico assorbe calore dall'olio diatermico riscaldato nella caldaia a recupero, che induce il fluido organico a vaporizzare; questo si espande successivamente nella turbina e produce potenza ad albero rotazionale calettato su un generatore, trasformando l'energia cinetica guadagnata dal processo di espansione dei vapori.

L'olio diatermico fluisce attraverso i tubi del vaporizzatore e il lato caldo del pre-riscaldatore. Nello stesso tempo, il fluido organico fluisce attraverso il lato mantello del vaporizzatore e il lato freddo del pre-riscaldatore, scambiando calore con l'olio diatermico.

Le pompe centrifughe a multi-fase spingono il fluido organico dal condensatore attraverso la sezione dei tubi del recuperatore dentro il lato freddo del pre-riscaldatore. Il fluido viene pre-riscaldato nel pre-riscaldatore e nel recuperatore. Quindi, nel vaporizzatore, il fluido organico viene riscaldato fino all'ebollizione, vaporizzando, e poi surriscaldato. I vapori organici passano attraverso il montaggio dell'ammissione dei vapori della turbina, poi entrano nella turbina organica e si espandono, così calando di pressione e temperatura e producendo potenza ad albero rotazionale. I vapori a pressione bassa fluiscono attraverso la sezione mantello del recuperatore verso un condensatore raffreddato ad aria, si condensano e poi vengono di nuovo spinti dalle Pompe alimentatrici.

Il ciclo termico a fluido organico è dunque un ciclo chiuso.

Il fluido organico usato nel ciclo termico è un idrocarburo, selezionato per l'utilizzo ottimale della fonte di calore disponibile. Il tipo di idrocarburo è il Pentano Normale.

### **1.3.5 SEZIONE DI DEPURAZIONE FUMI A SECCO**

Tale sezione si compone di:

- Un trattamento a secco mediante semidrato di calcio;
- Un trattamento con carboni attivi;
- Un trattamento di filtrazione su tessuto.

I fumi sono ricchi di sostanze inquinanti prevalentemente costituite da acidi (HCl, HF, SO ecc.) e metalli pesanti (Hg, Cd, Zn, Pb, ecc.). Il principio chimico della calce idrata che presiede all'eliminazione delle sostanze acide è l'adsorbimento di queste da parte delle particelle di semidrato di calcio. Mentre il carbone attivo adsorbe i microinquinanti organici, i metalli pesanti e il mercurio.



Il carbone e la calce idrata sono iniettati all'interno del circuito dei fumi con due impianti di dosaggio provvisti di regolatori automatici di flusso e sistemi di controllo del buon funzionamento.

Il parametro che a sua volta influenza il rendimento di tale trattamento è l'elevata percentuale di contatti tra le particelle di inquinante e quelle del reagente. Tale condizione nell'impianto BIOSUD è garantita da diversi aspetti:

- adeguata lunghezza del percorso dei fumi dall'iniezione del semidrato sino al deposito delle polveri sulle maniche (circa 10 metri);
- adeguata turbolenza dovuta a repentini cambi di direzione e di sezione del percorso fumi (curve a gomito, allargamenti e restringimenti delle condotte).

I sistemi di iniezione sono costituiti da un silos di stoccaggio del reagente (semidrato di calce) con sistema di prelievo, dosaggio ed iniezione del reagente nella tubazione di percorso dei fumi.

La stazione filtrante è costituita da un filtro con 3 celle per un totale di n.180 maniche montate su cestelli verticali di lunghezza 5,20 mt, appesi ad una piastra tubiera di idoneo spessore e attraversate dai fumi dall'esterno verso l'interno, si da creare una netta distinzione tra zona dei fumi "sporchi" e zona dei fumi "puliti". La superficie filtrante totale è pari a circa 430 mq.

Il filtro è progettato per una bassa velocità di filtrazione,  $< 1,00 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times \text{min}$ . Tale valore è quello ottimale indicato dai costruttori dei diversi tessuti filtranti per evitare situazioni di stress al pluff filtrante delle maniche e contemporaneamente mantenere alte efficienze di filtrazione nel tempo. Le maniche, in materiale teflon con membrana in teflon di primaria casa costruttrice, sono del tipo con attacco snap ring, montate su cestelli verticali appesi ad una piastra tubiera di idoneo spessore e attraversate dai fumi dall'esterno verso l'interno, si da creare una netta distinzione tra zona dei fumi "sporchi" e zona dei fumi "puliti".

La reazione chimica di abbattimento degli acidi avviene soprattutto sulla manica, dove si deposita uno strato di calce che al passaggio dei fumi acidi reagisce neutralizzandoli.

Durante l'esercizio alternativamente una delle tre celle è chiusa al passaggio dei fumi e le maniche della cella subiscono un ciclo di pulizia. La pulizia delle maniche avviene per effetto di "spari" d'aria compressa ad alta pressione che determinano una vibrazione del tessuto (che si propaga per tutta la lunghezza) scrollando la polvere che si deposita sulla superficie esterna.

La polvere, attraverso una tramoggia a tenuta con scarico meccanico, viene raccolta in sacconi in tessuto sintetico resistente anch'essi a tenuta.

### 1.3.6 SEZIONE DENOX SCR

A novembre 2011 è stato installato il sistema Denox tipo SCR per l'abbattimento degli NOx, progettato per il mantenimento dei valori degli ossidi di azoto al di sotto dei nuovi limiti di emissione imposti dall'autorizzazione AIA n.565 del 30/12/2010.

Il sistema installato è strutturato con tecnologia catalitica SCR, ed è costituito principalmente da:

- un catalizzatore ad ossidi di vanadio e platino, di tecnologia SHELL/CRI;
- un sistema di adduzione di soluzione di ammoniacale al 24% costituito da:
  - o Serbatoio di stoccaggio in vasca di contenimento;
  - o Pompa dosatrice a impulsi;
  - o Misuratore di flusso;
  - o Linea di adduzione;
  - o Lancia dosatrice;
- sonde di controllo sulla linea fumi per:
  - o Temperatura ingresso denox;
  - o Temperatura uscita denox;
  - o Pressione ingresso denox;

- Pressione uscita denox.

I fumi in ingresso alla sezione DENOX SCR, contenenti circa 120 mg/Nm<sup>3</sup> di ossidi di azoto, sono miscelati con una soluzione acquosa ammoniacale nebulizzata in linea. In presenza del catalizzatore, all'interno di un preciso range di temperature, avviene la reazione di conversione degli ossidi di azoto in azoto libero e acqua. Dalle analisi effettuate dal Laboratorio del Consorzio INCA, oltre che dai dati espressi dal Sistema di Monitoraggio delle Emissioni in continuo della BIOSUD, risulta che i nuovi limiti imposti sono perfettamente rispettati, con valori medi giornalieri di emissione degli ossidi di azoto intorno ai 30 mg/Nm<sup>3</sup>, ovvero intorno al 30% del valore limite giornaliero.

### 1.3.7 SEZIONE DEPURAZIONE AD UMIDO

La stazione di trattamento ad umido è costituita da una torre di lavaggio dei fumi in controcorrente, ad asse verticale, con il flusso del gas in movimento verso l'alto, contrapposto alla direzione del fluido reagente. L'abbassamento della temperatura dei fumi e il rallentamento delle velocità di transito dei fumi consentono una elevata efficienza. La sezione di trattamento ad umido è costituita da:

- un quench, zona di prelavaggio in equicorrente dei fumi realizzata in titanio, con due stadi di ugelli che abbassano la temperatura in ingresso alla torre di lavaggio
- una torre di lavaggio dei fumi in controcorrente, ad asse verticale, con il flusso del gas in movimento verso l'alto, contrapposto alla direzione del fluido reagente, con n.3 stadi di miscelazione soluzione/gas,
- un separatore di gocce interno alla torre e
- un separatore esterno in AISI 316L sulla linea in uscita per la riduzione dell'umidità in uscita

La torre di lavaggio, realizzata in vetroresina con superficie interna tipo vetrificato a n.3 stadi di abbattimento, di cui due umidi e uno semiumido, e n.2 stadi di deumificazione, è stata installata nel 2011 ed è del tipo con letto a corpi di riempimento, costituiti da anelli del tipo raching, che consente il completo abbattimento dei residui inquinanti per effetto della "aggressività chimica" della soda nei confronti degli inquinanti contenuti nei gas.

I corpi di riempimento sono realizzati in materiale certificato ADIOX idoneo all'assorbimento dei microinquinanti organici tipo diossine/furani.

Il fluido reagente utilizzato è una soluzione di NaOH al 30%. La soluzione viene nebulizzata dagli ugelli, viene poi riciclata e reintegrata nelle quantità necessarie a mantenere un PH basico (il reintegro è regolato automaticamente da un phmetro ad elettrodo). La soluzione reagita viene ricircolata attraverso un decantatore dove la parte reagita si deposita sul fondo e viene periodicamente canalizzato nella vasca di stoccaggio dei reflui industriali destinati a smaltimento.

### 1.3.8 CAMINO E SEZIONE DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Il camino di esercizio è in acciaio AISI 316L, coibentato e protetto con lamierino esterno, di sezione (Ø 550 mm circa) e altezza (h = 23 m circa) tale da garantire una buona diffusione in atmosfera dei gas in emissione. Il Sistema di Monitoraggio delle Emissioni (in seguito detto SME) è costituito da una serie di strumenti di analisi dei fumi e da un sistema di elaborazione e visualizzazione dei dati delle emissioni. In particolare, gli strumenti sono:

- **F-TIR ENVEA.** È uno strumento analizzatore a raggi infrarossi che opera su campioni di gas prelevati dal camino e resi anidri da appositi circuiti. Il principio di misurazione dell'apparecchio analizzatore si basa sui valori di assorbanza di alcune particolari frequenze delle onde elettromagnetiche da parte dei gas inquinanti, pertanto fornisce, secondo l'entità di tale valore, le concentrazioni degli inquinanti presenti nei gas prelevati dal camino.
- **Cella all'Ossido di Zirconio ENVEA** per la misurazione dell'Ossigeno

- **G 52 M FID ENVEA.** Per la misurazione del COT con tecnologia a ionizzazione di fiamma.
- **DTP FE 200 - PCME ENVEA.** Per la rilevazione della temperatura, della pressione, della velocità e della portata dei fumi.
- **PCME QAL 991 ENVEA.** Per la misurazione delle polveri totali.

Tutti i dati provenienti dalla su elencata strumentazione confluiscono in un data logger che registra i dati grezzi e li invia ad un elaboratore posto in sala controllo. Il PC consente la visualizzazione dei dati di emissione in tempo reale, come valore istantaneo, come valore parametrizzato all'11% del tenore di ossigeno, e come media dell'ultima mezzora. Inoltre, permette la realizzazione dei report giornalieri.

I dati di emissione sono interconnessi con il PLC di gestione dell'impianto: in condizione di superamento di un valore soglia (minore del VLE) il PLC non consente l'alimentazione del forno fino al ripristino dei corretti dati di emissione. Tale sistema permette di attenuare eventuali picchi di emissione e di ottenere elevate prestazioni ambientali.

Tutte le apparecchiature del sistema S.M.E. sono in linea con la normativa vigente in materia di misurazione delle emissioni inquinanti e sono trimestralmente calibrate da ditta certificata, con bombole di gas campione tarate SIT, secondo le Procedure del Sistema Integrato Qualità/Ambiente della Biosud s.r.l..

#### 1.3.9 STAZIONE DI CONTROLLO E GESTIONE IMPIANTO PLC

L'intero impianto di termodistruzione dei rifiuti è costituito da una molteplicità di apparecchiature meccaniche e strumenti di controllo e misura.

Tutte queste apparecchiature sono interfacciate da un sistema centralizzato (PLC, Controllore Logico Programmabile) SIEMENS S7 capace di ricevere tutte le informazioni dalle macchine e apparecchiature e di comandare il funzionamento dei motori elettrici o dei vari sistemi di impianto.

Il PLC è costituito, sinteticamente, da: una serie di casse periferiche esterne, una unità centrale di elaborazione, un pc di visualizzazione e interfaccia uomo.

Il PLC utilizza un software dedicato che consente il funzionamento automatizzato dell'intero processo. Dal pc l'operatore può visualizzare tutte le informazioni utili (temperature, pressioni, portate, ecc..) e gestire tutte le macchine dell'impianto (motori elettrici, attuatori, ecc..).

L'automatizzazione dell'intero impianto garantisce standard qualitativi elevati, in termini di sicurezza sui luoghi di lavoro e impatto ambientale, l'automazione è programmata su parametri preimpostati, pertanto indipendenti dall'operatore che è addetto al controllo del buon funzionamento dell'impianto.

Il monitoraggio dell'impianto include una serie di allarmi sonori e visivi per l'operatore che può intervenire repentinamente ripristinando le perfette condizioni di lavoro.

Inoltre, è possibile variare i parametri di processo per ottimizzare i processi in funzione delle esigenze di lavoro, ad esempio poter aumentare o ridurre la termodistruzione dei rifiuti mantenendo massimo lo standard qualitativo delle emissioni.

#### 1.3.10 TRATTAMENTO DEI RIFIUTI SOLIDI E TRATTAMENTO RIFIUTI LIQUIDI

Le scorie prodotte dalla combustione dei rifiuti sono raccolte in cassoni scarrabili ed avviate negli stessi scarrabili a discarica di idonea categoria.

Le polveri prodotte dalla pulizia della caldaia e dal sistema di filtrazione fumi sono raccolte, direttamente dalle tramogge del filtro, in sacconi ed avviate a discarica di idonea categoria.

I reflui prodotti dalla depurazione dei fumi, dallo spegnimento delle ceneri, dal lavaggio dei capannoni e della piattaforma coperta vengono convogliati in apposita vasca di stoccaggio a tenuta e da questa prelevati a mezzo autospurgo e conferiti ad apposito impianto di trattamento.

#### 1.4 AGGIORNAMENTI E LISTA DI DISTRIBUZIONE

Il MG dello SME rientra fra i documenti a gestione controllata del Sistema di Gestione Integrata dello stabilimento e come tale è sempre mantenuto aggiornato.

Gli aggiornamenti, nell'ambito del SGI di stabilimento, devono essere apportati ogni qualvolta avvengono modifiche al sistema di monitoraggio e al sistema produttivo e comunque ogni 5 anni.

Qualora, per motivi non prevedibili, fosse necessario attuare delle modifiche di processo e/o tecnologiche che cambino la natura della misura e/o la catena di riferibilità del dato ad uno specifico strumento, il Gestore dovrà darne comunicazione preventiva ad ARPA Puglia. La notifica dovrà essere corredata da una relazione che spieghi le ragioni della variazione del processo/tecnologica, le conseguenze sulla misurazione e le proposte di eventuali alternative. Dovrà essere prodotta, anche, la copia del nuovo “piping and instrumentation diagram” (P&ID) con l'indicazione delle sigle degli strumenti modificate e/o la nuova posizione sulle linee.

Ogni revisione apportata al Manuale SME andrà segnalata nella parte “Oggetto della revisione” del sinottico riportato a pag. 1 del presente documento e dovrà essere inviata copia agli Enti di controllo.

Delle revisioni superate in formato elettronico dovrà essere conservata copia. L'ultima versione, in formato cartaceo, deve essere disponibile presso l'impianto.

I possessori delle copie del MG dello SME dovranno assicurarsi:

- di aggiornare la copia in loro possesso non appena ricevuta la nuova edizione;
- di trasmetterne gli aggiornamenti in forma controllata alle funzioni coinvolte nella gestione dello SME;

*Tabella 1 Lista di distribuzione delle copie del MG dello SME.*

N° copia	Identificazione	Funzione
1	DIR	Direttore tecnico
2	RT SME	Capo impianto/ Responsabile SME
3	RM - COND	Responsabile manutenzione – Conduttori impianto (a disposizione in sala quadri)

#### 1.5 ABBREVIAZIONI E DEFINIZIONI

Abbreviazioni	Descrizione
AC	Autorità competente, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Direzione Salvaguardia Ambientale
AMS	Automated Measurement System, ovvero Sistemi di misura automatica installati su impianti industriali per la determinazione della concentrazione delle componenti del gas presente nel camino e dei suoi parametri (norma UNI EN 14181)
AST	Procedura utilizzata per valutare se i valori misurati dall'AMS 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)
<b>Dato istantaneo</b>	<b>Sono i dati grezzi acquisiti dal Sistema Informatico di gestione dello SME direttamente dagli analizzatori e dai misuratori in campo con una frequenza di un dato ogni 5 secondi senza alcuna elaborazione effettuata dal Software</b>
<b>Dato semi-orario</b>	Sono le medie semi-orarie dei dati istantanei
<b>Dato giornaliero</b>	Sono le medie giornaliere dei dati semi-orari

<b>Abbreviazioni</b>	<b>Descrizione</b>
<b>Det. Dirig. N°565 del 30/10/2010</b>	Determinazione Dirigenziale n°565 Regione Puglia del 20/12/2020: Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) D.Lgs. 59/05. Gestore società: Biosud Impianto: incenerimento rifiuti urbani e speciali Ubicazione: zona Contrada Mazzarella (LE).
<b>EC o ACC</b>	Ente di Controllo o Autorità Competente per Controllo, ISPRA, Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale (già APAT), per impianti di competenza statale, che può avvalersi, ai sensi dell'art.11 del D.Lgs. 59/05, dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente della Regione
<b>IAR</b>	Indice di Accuratezza Relativo; in corrispondenza delle Verifiche in campo (VIC) è il parametro caratteristico della accuratezza di misura di uno strumento
<b>NO<sub>x</sub> (o NO<sub>2</sub>T)</b>	Ossidi di Azoto, espressi come concentrazione di Biossido di Azoto (NO <sub>2</sub> )
<b>MG SME</b>	Manuale di Gestione dello SME
<b>MRM</b>	Modulo dei rapporti di manutenzione
<b>MCA</b>	Modulo dei rapporti di verifica di calibrazione degli analizzatori
<b>MBC</b>	Modulo bombole di calibrazione
<b>QAL1</b>	Valutazione delle capacità di un AMS e delle sue procedure di misurazione, descritti nella norma UNI EN ISO 14956 o UNI EN 15267-1,2,3, nella quale è definita una metodologia per il calcolo dell'incertezza totale associata ai valori misurati da un AMS
<b>QAL2</b>	Procedura per la calibrazione dell'AMS e la determinazione della variabilità dei valori misurati, attraverso l'utilizzo di un adeguato SRM (norma UNI EN 14181)
<b>QAL3</b>	Procedura tesa a verificare mediante carte di controllo che il sistema (AMS) mantenga i requisiti di qualità determinati nel corso di QAL1 (norma UNI EN 14956 o UNI EN 15267-1,2,3)
<b>RT SME</b>	Responsabile Tecnico SME
<b>RTS</b>	Responsabile delle tarature strumentali
<b>RMS</b>	Responsabile della manutenzione strumentale
<b>RVS</b>	Responsabile delle Verifiche sul sistema
<b>SAD</b>	Sistema di Acquisizione Dati dello SME. Software di supervisione, acquisizione, validazione, elaborazione e storicizzazione dei dati dello SME.
<b>SGI</b>	Sistema di Gestione Integrata di stabilimento
<b>SRM</b>	Metodo di Riferimento Standard: metodo descritto e standardizzato per definire delle grandezze di qualità dell'aria, temporaneamente installato sul sito con scopo di verifica (norma UNI EN 14181)
<b>VIC</b>	Verifiche in Campo, verifiche periodiche ex D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

## 2 DESCRIZIONE DELLO SME

### 2.1 DESCRIZIONE DELLO SME E SPECIFICHE TECNICHE STRUMENTAZIONE DI MISURA

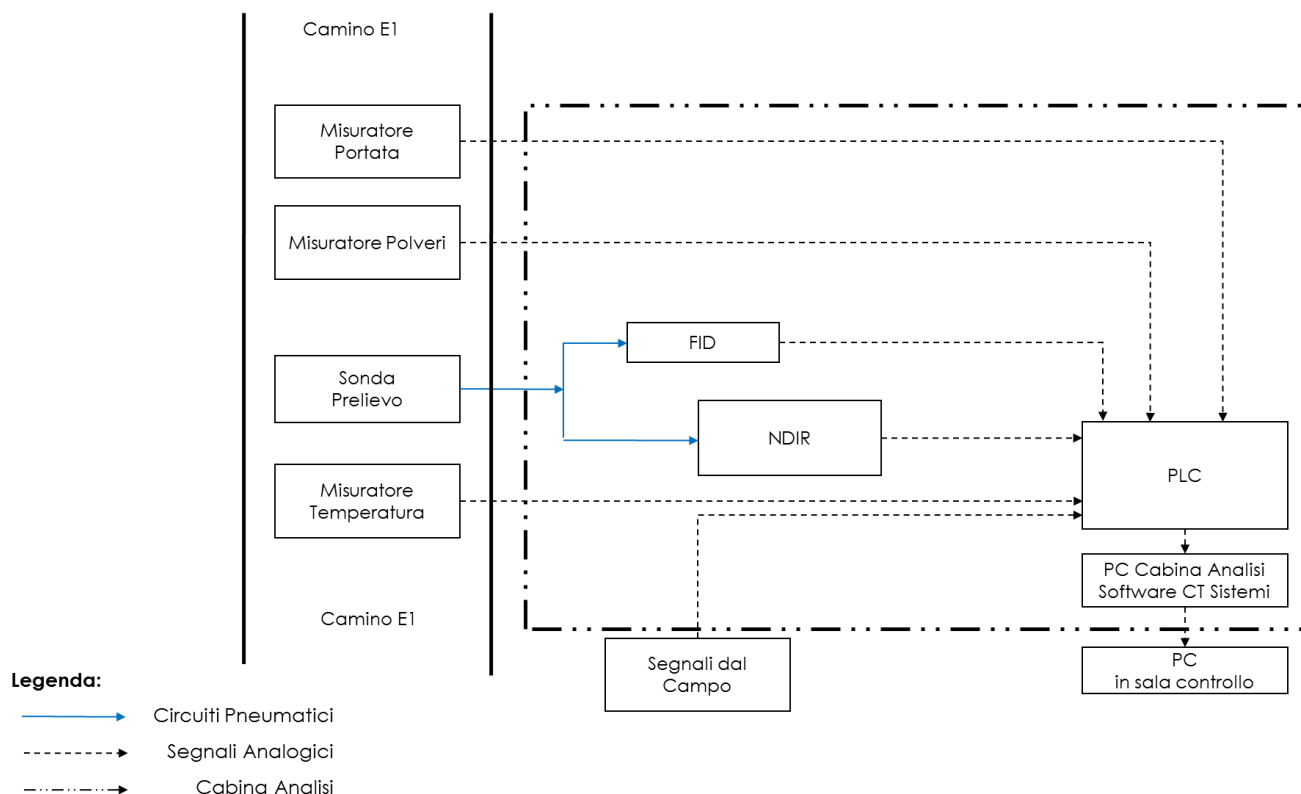
Il Sistema di Monitoraggio delle Emissioni (SME) è strettamente aderente alle specifiche normative vigenti, in particolare al D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e all'AIA, ed è costituito dai componenti di seguito elencati:

- Punto di emissione e sezioni di prelievo
- Sonde e linee riscaldate
- Cabina analisi
- Apparecchiature di analisi
- Sistemi di acquisizione, validazione ed elaborazione automatica dei dati.

Nella seguente Tabella sono riportati gli analizzatori che costituiscono lo SME con il dettaglio delle caratteristiche della strumentazione tutta singolarmente dotata di certificato QAL1 del produttore (certificati allegati al presente M.G.).

Modello	N. seriale	Prod.	Parametro	Principio di misura	Range di misura
F-TIR 1 (Primario)	069992	Envea	NOx	NDIR	0÷450 mg/m³
			SO2		0÷225 mg/m³
			CO		0÷225 mg/m³
			NH3		0÷90 mg/m³
F-TIR 2 (Scorta)	002984		CO2	NDIR	0÷100 Vol %
			HCl		0÷75 mg/m³
			H2O		0÷40 Vol %
			O2	Cella Ossido di Zirconio	0÷25 Vol %
G 52 M FID	876	Envea	COT	FID	0÷500 mg/m³
PCME 991	82894	Envea	Polveri	Sensore elettrodinamico	0÷30 mg/m³
DTP stack flow 200	74563	Envea	Pressione Fumi Temp. Fumi Portata Fumi	Sensore per la misura della pressione assoluta Termoresistore Pt100	0÷2000 mbar 0÷200 °C 20.000 Nm3/h
AMESA-D	1985-307	Envea	PCDD/PCDF e PCB Campionatore a lungo termine	Adsorbimento su resina	0÷0,5 ng/m³ TEQ





Schema a blocchi Strumentazione SME

#### a) CABINA DI PRELIEVO IN QUOTA

La cabina di prelievo è posta alla quota di circa 15 metri dal suolo. È composta da una piattaforma parzialmente protetta da pannellature laterali e circonda il camino di emissione. Tutte le sonde di prelievo sono ubicate sul camino in questa area, incluso i bocchelli di prelievo per le analisi periodiche.

Il gas prelevato dalle sonde, oppure i segnali provenienti dalla strumentazione, sono inviati alla cabina di analisi posta sotto la cabina di prelievo.

La cabina di prelievo è facilmente accessibile con scale a gradini e alla marinara.

La cabina è dotata di un paranco elettrico per il trasporto in quota della strumentazione per le analisi periodiche. È dotata anche di prese elettriche interbloccate e di uno stacco di aria compressa

#### b) SONDA DI PRELIEVO GAS

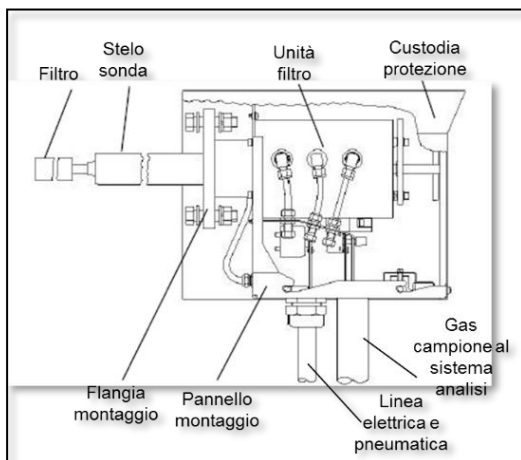
Il sistema analisi installato utilizza la tecnica “estrattiva” in quanto gli strumenti di analisi non sono localizzati all’interno dei camini o condotti fumi, ma una piccola parte dei fumi (il campione) viene estratta e trasportata con una linea riscaldata a 180° agli strumenti di analisi per la misura di NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, HCl, H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, COT e O<sub>2</sub>.

La sonda per il prelievo e filtraggio a caldo del gas, sono composte da:

Custodia di protezione esterna removibile;

Sonda con relativo filtro;

Unità filtro e gruppo portafiltro estraibile, in alluminio, riscaldato elettricamente.



Sinottico e Foto esterno sonda prelievo gas tipico

### Principio di Funzionamento

Al fine di non alterare le condizioni chimico-fisiche dei fumi da analizzare, il prelievo ed il successivo trasporto del gas campione vengono effettuati a caldo ad una temperatura non inferiore ai 180°C. Viene impiegata a tale scopo una speciale sonda, dotata di un filtro alloggiato in un box riscaldato.

Il campione viene prelevato dalla sonda e viene inviato all'unità filtro per eliminare ogni particella interferente e da qui, attraverso una linea riscaldata, arriva in cabina analisi.

### Caratteristiche Tecniche

Descrizione	
Tubo di prelievo tipo e materiale	AISI 316
Temperatura max fumi	250° C
Riscaldamento filtro	si
Portata gas campione	100-1000 l/min
In funzionamento	-20...+45 °C
Immagazzinamento e trasporto	-20...+60 °C
Umidità relativa	≤ 80 % senza condensa
Consumo	660 VA
Alimentazione riscaldamento filtro	220V 50Hz
Peso	ca. 20 Kg.

### Avviamento

Prima di alimentare la sonda, è necessario controllare che:

- sia disponibile l'alimentazione elettrica;
- tutte le connessioni pneumatiche ed elettriche siano stabilite.

Una volta installata la sonda si deve:

- connettere i tubi del gas alla linea riscaldata;
- connettere le linee elettriche;
- inserire il sistema di estrazione del gas campione.

Il tempo di riscaldamento dello strumento è di ca. 1 ora.

### Fermata

Quando si desidera mettere fuori servizio il sistema, procedere come segue:

- pulire il filtro;
- togliere l'alimentazione del sistema di estrazione del campione;
- smontare dalla flangia il sistema di estrazione del gas (sonda);
- sigillare il sistema di estrazione del gas e la flangia.

### c) LINEA DI TRASPORTO E ADDUZIONE CAMPIONE AL QUADRO ANALISI

Per lo SME, il campione aspirato dal camino viene convogliato dalla sonda di prelievo gas, posizionata sul rispettivo punto di emissione, al sistema di analisi in cabina analisi, mediante linea riscaldata con le seguenti caratteristiche:

	Ø interno/esterno linea [mm]	Lunghezza [m]	Temperatura [°C]	Utilizzo
SME	PTFE 6x4 riscaldata	17	180	Analisi di CO, CO <sub>2</sub> , HCl, H <sub>2</sub> O, NO, NO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , COT

La linea riscaldata per il trasporto del gas campione dalla sonda alla cabina analisi, è lunga 17 mt. con doppio tubo di interno in PTFE.



#### Principio di Funzionamento

Le linee di trasporto e adduzione del gas campione sono riscaldate e coibentate; esse garantiscono il flussaggio e l'analisi di NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, HCl, H<sub>2</sub>O, COT, NH<sub>3</sub> e O<sub>2</sub>.

La funzione principale del sistema è di dosare in modo continuo l'alimentazione di gas campione in modo che ne venga fornita una quantità costante al connesso sistema analisi.

Ciò avviene tramite una pompa per l'aspirazione del gas campione.

Sono inoltre presenti dei filtri per trattenere le polveri e lasciar fluire il gas con la minima caduta di pressione: le polveri sono incompatibili con diversi organi del sistema di analisi, dove possono introdurre occlusione del circuito pneumatico, blocco di organi mobili o sporcamento sulle finestre ottiche delle celle di analisi.

#### Caratteristiche Tecniche

Tabella 2 Caratteristiche tecniche linea di prelievo SME

Descrizione	
Lunghezza linee	17 m
Materiale	PTFE 6/4 a doppio tubo completo di termoresistenza Pt100, con isolamento termico per temperature fino a 220°C e guaina esterna antiabrasione
Alimentazione riscaldamento linea	230V 50/60Hz (90 W/m).

#### Avviamento e Fermata

Tali apparecchiature non necessitano di particolari procedure operative.

## 2.2 ANALIZZATORE MULTIPARAMETRICO – F-TIR

Nella cabina di analisi dello SME è presente un modulo di analisi F-TIR (InfraRosso Non Dispersivo), che permette di analizzare in continuo di NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, COT, HCl, H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, O<sub>2</sub> nei fumi.

Immagine F-TIR tipico

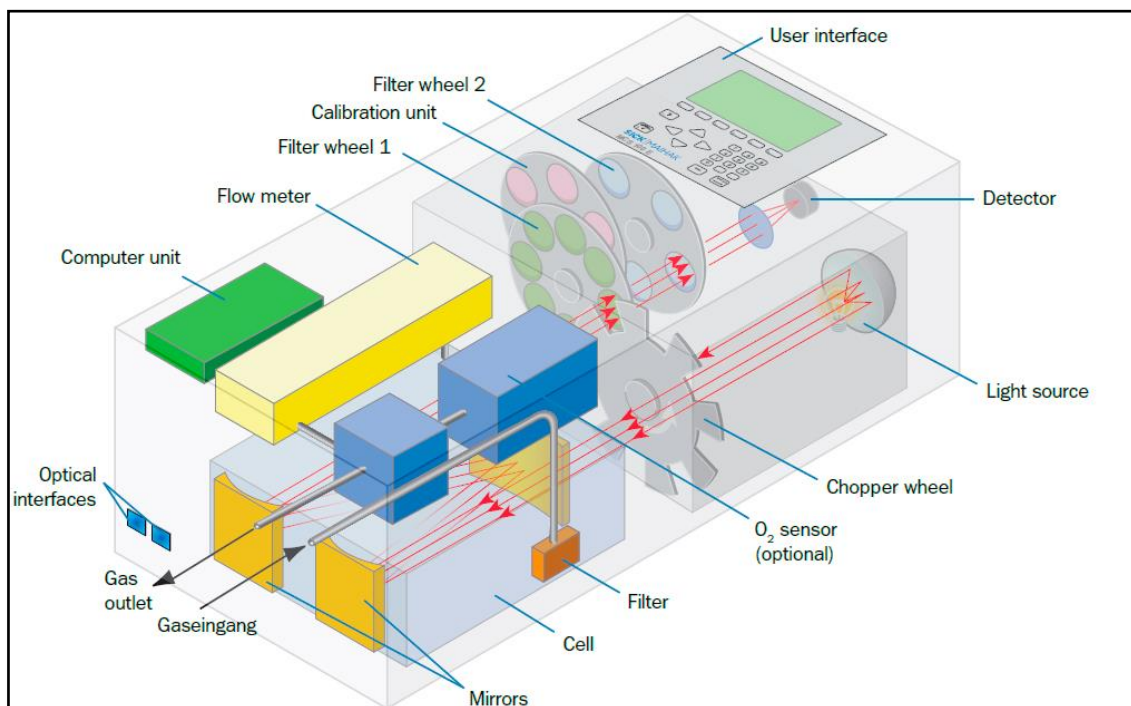


L'analizzatore è composto dai seguenti componenti, rappresentati successivamente:

Fotometro, composto a sua volta da:

- Unità "Detector" con una sorgente di radiazioni nel campo dell'infrarosso;
- Rilevatore;
- Filtri;
- Disco di correlazione ("chopper wheel");
- Cella di misura;
- Computer ed unità elettronica dotata di tastiera e monitor.

È, inoltre, disponibile in cabina analisi un analizzatore F-TIR di scorta non installato ma pronto ad essere utilizzato nel caso di avaria dell'analizzatore primario.



Componenti dell'analizzatore

### Principio di Funzionamento

Il principio di misura del modulo analisi è di tipo F-TIR a raggi infrarossi: la maggioranza dei gas assorbono energia all'interno di una specifica banda dello spettro IR. Questa proprietà può essere usata per rilevare la concentrazione di un determinato gas all'interno di una miscela anche complessa di gas. Questa tecnica viene utilizzata per misurare dei componenti in miscele gassose selezionando, attraverso filtri interferenziali a riempimento di gas, la relativa banda all'interno dello spettro IR entro la quale tali componenti assorbono.

Il campione gassoso, filtrato ed essiccato, viene introdotto, mediante una pompa interna, nella cella di misura a riflessione multipla, con percorso ottico pari a vari metri in modo da avere un'elevata sensibilità. Le radiazioni nel campo dell'infrarosso emesse da una sorgente vengono modulate mediante un disco di correlazione. Il raggio modulato attraversa la cella di misura a riflessione multipla in cui fluisce il gas da analizzare. Le radiazioni in uscita dalla cella sono focalizzate su di un rivelatore allo stato solido ad elevata sensibilità ed a basso livello di rumore. I segnali del rivelatore vengono amplificati, convertiti in segnali digitali ed elaborati in modo da poter ottenere la concentrazione dei vari componenti.

La determinazione della concentrazione del gas con il metodo fotometrico si basa sulla Legge di Lambert Beer:

$$A = \log \frac{I_0}{I} = e \times c \times d$$

Dove:

A = Attenuazione dell'intensità della luce attraverso il componente di misura (assorbanza)

$I_0$  = Intensità della radiazione non attenuata

I = Intensità della radiazione attenuata

e = Coefficiente di assorbimento

c = Concentrazione del componente di misura

d = Lunghezza percorso trasmesso

L'unità elettronica dell'analizzatore calcola i valori di I e 0 I, il valore dell'Assorbanza A e determina il valore della concentrazione dei gas all'interno del gas campione.

#### Caratteristiche Tecniche

Descrizione	
Rumore di fondo (Detection limits)	< 2% del range di misura
Deriva punto di zero	< 1% al mese
Deriva di sensibilità	< ±2% al mese
Portata gas in ingresso	200...600 L/h
Alimentazione	230V 50/60Hz
Consumo	1700 VA
Temperatura in misura	+5...+35 °C
Umidità relativa	max. 80 %
Peso analizzatore	ca. 70 Kg

#### Avviamento

Dopo aver installato il sistema ed avere effettuato i collegamenti dei gas e i cablaggi elettrici, seguire la seguente procedura:

- Provvedere a depurare i percorsi dei gas in modo che essi siano liberi da agenti contaminanti (per esempio, gas corrosivi) e da sporcizia. Si deve utilizzare aria compressa pulita, libera da - polvere, acqua e oli;
- Fornire la necessaria alimentazione elettrica;
- Attendere un periodo di inizializzazione di ca. 2/4 ore dalla fornitura di alimentazione elettrica; durante tale periodo lo strumento si adatta alla temperatura ambientale e viene caricato il sistema operativo; nel display dello strumento vengono visualizzate progressivamente le seguenti scritte (su 2 righe):
  - o Riga superiore: "Inizializzazione" e poi "Standby";
  - o Riga inferiore: "Errore temperatura interna", "Errore temperatura esterna", "Errore MCS", e infine "Manutenzione MCS";
- Attendere poi un periodo di premisura di ca. 4 ore, durante il quale non si deve provvedere all'erogazione del gas campione; nel display dello strumento vengono visualizzate le seguenti scritte:
  - o Riga superiore: "Pre-misura";
  - o Riga inferiore: "Manutenzione"
- Lo strumento automaticamente si pone in modalità operativa; nel display dello strumento viene visualizzata la seguente scritta: "Misura";
- Provvedere all'erogazione del gas campione;

Il gas campione raggiunge gli analizzatori e le misure divengono significative.

#### Operazioni Principali

Sono previsti 2 livelli di operatività sullo strumento:

- Livello "user": visualizzazione dati e possibilità limitate di configurazione dello strumento;
- Livello "protetto da password": permette tutte le impostazioni, programmazioni e configurazioni dello strumento.

#### Fermata

Non conviene spegnere il sistema se si prevede di non utilizzarlo per pochi giorni o se si prevede di eseguire consistenti operazioni di manutenzione.

Per la disattivazione del sistema analizzatore seguire la seguente procedura:

- Spegner l'alimentazione del sistema;
- Staccare i collegamenti elettrici;
- Chiudere l'erogazione del gas;
- Staccare i tubi del gas dagli attacchi dell'analizzatore;
- Insufflare in profondità il sistema analizzatore e i percorsi del gas all'interno del contenitore con un gas inerte (Azoto, Argon o aria essiccata, disoleata e depolverata).



### 2.3 ANALIZZATORE COT - G 52 M FID

Relativamente allo SME, per la misura di COT è presente uno strumento analisi con tecnica FID, basato sul principio di ionizzazione di fiamma; esso opera in modo completamente automatico ed effettua la misura degli idrocarburi presenti nelle emissioni.

L'unità richiede:

- Gas combustibile: una sorgente esterna di idrogeno da inviare alla fiamma del rivelatore;
- Aria comburente: una sorgente di aria pulita da qualsiasi traccia di idrocarburi o umidità (aria di ZERO) fornita da un compressore a secco.

#### Principio di Funzionamento

La determinazione si basa su tecniche di separazione gascromatografica (GC) abbinate ad un rivelatore a ionizzazione di fiamma (FID) per la quantificazione delle specie separate.

Il campione, aspirato da una pompa interna allo strumento, viene introdotto attraverso una valvola a membrana nel circuito di analisi, costituito da una doppia colonna cromatografica per la separazione del metano dalle altre componenti organiche, quantificati in sequenza dal rivelatore FID. Lo strumento dispone anche di un ulteriore ciclo preselezionabile di campionamento tramite una seconda valvola a membrana, finalizzato alla determinazione dei COV totali.

#### Parte analitica

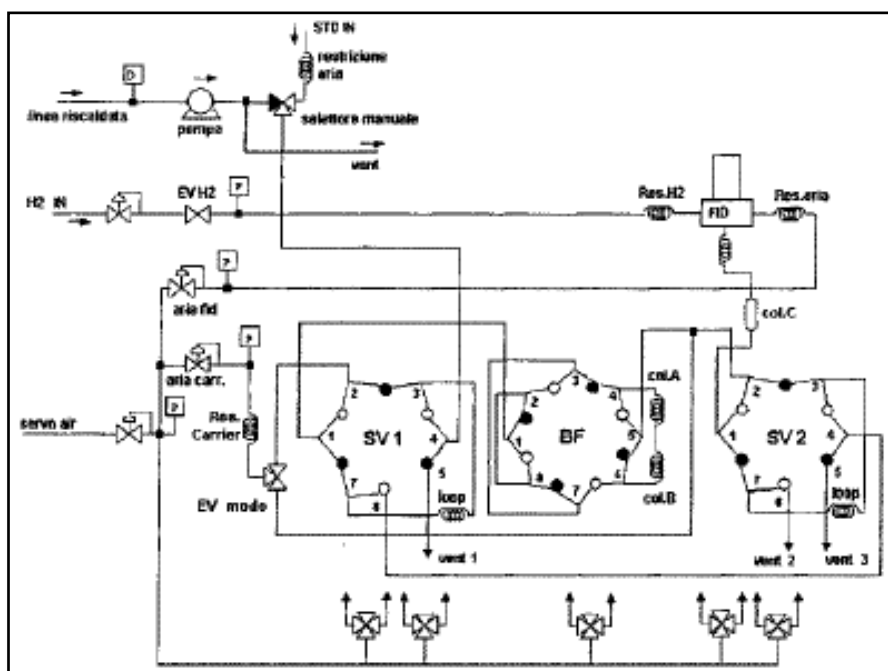
Il campione viene aspirato da una pompa inserita all'interno dello strumento. Un'elettrovalvola "EV modo" consente di:

indirizzare il gas carrier (aria) alla sola valvola SV2 quando è selezionata la modalità operativa TOC;

indirizzare il gas carrier (aria) al circuito SV1 quando è selezionata la modalità operativa Met/NMHC.

In modalità TOC, viene utilizzata la valvola di campionamento (G52 M FID) che provvede a trasferire direttamente il campione al rivelatore FID senza separazione.

In modalità Met/NMHC, una valvola di campionamento automatica (SV1) a membrana introduce nel circuito di analisi una quantità di circa 3cm<sup>3</sup> di campione portato a pressione atmosferica (per ottenere campionamenti ripetibili), il tutto assemblato in una camera a temperatura costante.



Il campione in esame viene introdotto in una doppia colonna cromatografica dove il metano, più volatile degli altri idrocarburi, si separa e raggiunge il rivelatore.

Dopo la rivelazione del metano, viene invertito il flusso del gas, mediante la valvola BF, per la rivelazione degli idrocarburi pesanti che vengono misurati come area di un unico picco di segnale.

#### Caratteristiche Tecniche

Descrizione	
Rumore di fondo:	0,01% F.S.
Limite di rilevabilità:	0,01% F.S.
Accuratezza:	1% F.S.
Linearità:	1% F.S.
Ripetibilità:	Migliore dell'1% del F.S.
Uscita stampante:	USB
Connessione rete:	Ethernet 10/100
Display:	LCD-TFT 6.5 ris. VGA 640x480
Tastiera:	PC compatibile
Alimentazione:	230 Vca, 50 Hz, 200 W
Portata aspirazione campione:	2500 ml/min
Consumo Idrogeno	70 ml/min

#### Avviamento

Agire sull'interruttore di alimentazione situato nella parte anteriore dello strumento.

In una prima fase viene caricato il sistema operativo e poi viene lanciato il programma applicativo.

Al termine del processo di caricamento del software appare sul display la visualizzazione dello stato.

#### Fermata

Non conviene spegnere il sistema se si prevede di non utilizzarlo per pochi giorni o se si prevede di eseguire consistenti operazioni di manutenzione.

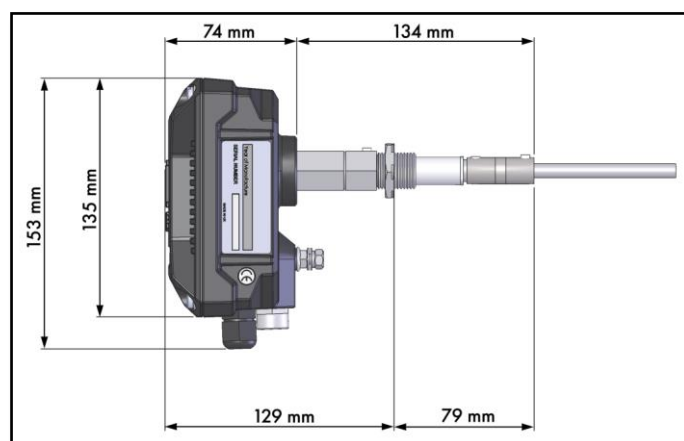
## 2.4 MISURATORE POLVERI - PCME 991

Per la misura della concentrazione di polveri sospese dei fumi a camino si impiega un misuratore polveri, modello PCME 991 di produzione ENVEA, installato direttamente sul camino E1.

Lo strumento si compone di:

Gruppo emettitore/ricevitore contenente i principali componenti del sistema;

Unità elettronica contenente le componenti elettroniche del sistema.



### Principio di Funzionamento

Lo strumento PCME 991 utilizza sensori “elettrodinamici”, un sistema ideato e brevettato da ENVEA.

Il sensore misura l’interazione che si genera tra il particolato presente nel flusso d’aria e l’asta di rilevazione, tale interazione genera una carica elettrica dalla quale lo strumento estrapola una frequenza specifica e filtra la corrente continua. Questo sistema di analisi supera i convenzionali sistemi triboelettrici diminuendo il rischio di accumulo di polveri sul sensore, minimizzando in questo modo la deriva del segnale e garantendo dati sempre accurati ed affidabili.

I vantaggi del sistema elettrodinamico rispetto al metodo triboelettrico sono numerosi, tra questi troviamo ad esempio; limite di rilevabilità pari a  $<1 \text{ mg/m}^3$ ; insensibilità all’umidità; insensibilità all’incrostazione della sonda; indipendenza dalla velocità dei fumi e una maggior precisione dei dati rilevati.

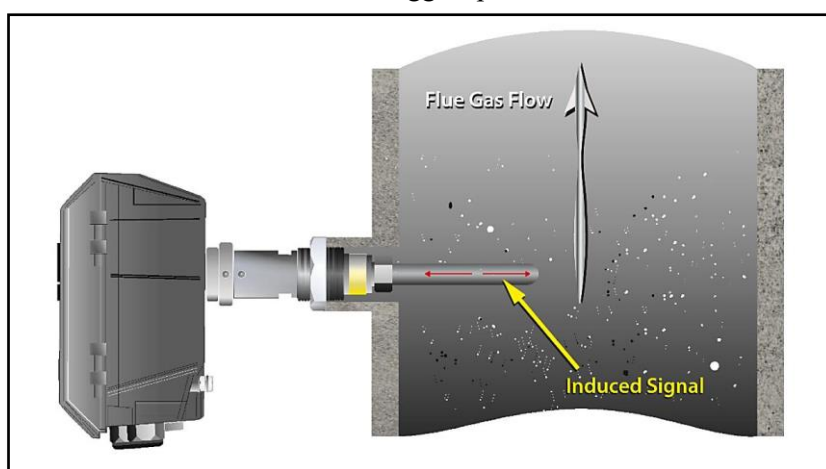


Figura 1 Schema funzionamento polverimetro

Il sistema PCME 991 è composto da un sensore e un’unità di controllo dedicata. Il sensore è adatto per l’uso nei processi industriali che prevedono l’impiego di elevate temperature fino ad un massimo di  $250^\circ \text{C}$ , l’unità di controllo che viene utilizzata per leggere il segnale scaturito dal sensore elettrodinamico può essere posizionata ad una distanza massima di 300 m.

La concentrazione gravimetrica delle polveri viene determinata dallo strumento come misura comparativa.

### Caratteristiche Tecniche

Unità di controllo PCME POLVERE	
Genere	991 controller
Peso	1,200 g (2,7 lb)
Schermo	2.8 " LCD a colori, 4: 3
Range di temperatura	- 20 a $+ 50^\circ \text{C}$ ( $-4$ a $120^\circ \text{F}$ ), ambient
Grado di protezione	IP66
Materiale	Alluminio pressofuso (rivestimento epossidico)
Gli ingressi dei cavi	cavi 3x M16 cavo 1x M20 (per alimentazione di rete)
I / O	Connettore 1x sensore (alimentazione / comunicazioni) relè 2x allarme: stato solido, libero di potenziale SPCO, Corrente nominale 0.5A DC (@ 24V) per contatto
Tensione di alimentazione	80-230V AC, 50 / 60Hz

### Avviamento

Dopo aver installato il sistema ed avere effettuato i collegamenti pneumatici ed i cablaggi elettrici ed aver fornito la necessaria alimentazione elettrica, seguire la seguente procedura:

- Mettere in funzione il gruppo emettitore/ricevitore,
- Accendere lo strumento tramite l'apposito interruttore;

#### Operazioni Principali

Lo strumento avvia un ciclo di controllo ogni 4 ore (frequenza impostabile).

#### Fermata

Non conviene spegnere il sistema se si prevede di non utilizzarlo per pochi giorni o se si prevede di eseguire consistenti operazioni di manutenzione.

## 2.5 MISURATORE PRESSIONE, PORTATA E TEMPERATURA – DTP STARK FLOW 200

### 2.5.1 PORTATA

Il sistema di misura della portata fumi a camino consiste in un sensore a tubo di Pitot, abbinato ad un trasmettitore di pressione differenziale, modello 364DS, con un display che mostra i valori misurati come variabili fisiche o percentuali.

#### Principio di Funzionamento

Un tubo di Pitot è costituito da due prese di pressione:

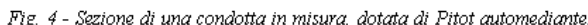
una per la misura della pressione statica (talvolta detta a bassa pressione), disposta parallelamente alla direzione del flusso che misura il carico statico;

una seconda (detta ad alta pressione) disposta ortogonalmente al flusso, la quale misura la pressione dinamica. Dalla differenza delle due pressioni si può determinare il carico cinetico e quindi la velocità. Nota quest'ultima, è possibile risalire, come verrà detto successivamente, alla stima della portata.

L'Annubar è un tubo di Pitot automediante, ove la pressione dovuta alla velocità del fluido, viene determinata tramite un "tubo di impatto" (parte esposta al fluido), costituito da un tubo che si estende attraverso tutta la lunghezza della condotta in misura.

Il tubo di impatto esterno è dotato di un determinato numero di forellini (prese di pressione), disposte strategicamente lungo la sua lunghezza, in modo che le pressioni generate da ognuno di essi (imputabili alle diverse velocità componenti il profilo), vengano ad essere mescolate dentro il tubo di impatto, determinando così una pressione mediata per la misura. Il valore statico viene rilevato da un foro disposto a valle del senso di flusso (PL).

Le dimensioni del tubo di impatto, inserito nella condotta, dipendono dal diametro della condotta stessa per motivi costruttivi. In generale, il diametro dell'Annubar varia da 8% della lunghezza dello strumento che in buona sostanza coincide con il diametro della tubazione, per piccole condotte, a 2% della lunghezza, per grandi condotte.



## Caratteristiche Tecniche

### Avviamento e Fermata

### 2.5.2 MISURATORE PRESSIONE FUMI

### Principio di Funzionamento

La pressione viene portata alla cella di misurazione e giunge ad una membrana sensibile tramite una membrana di separazione e il liquido di riempimento, flettendo la membrana di misurazione. Tale cambiamento della resistenza genera una tensione di uscita dal ponte proporzionale alla pressione di ingresso, che viene trasformata in un segnale digitale. Questo segnale viene analizzato in un microcontrollore, corretto relativamente alla linearità e all'andamento della temperatura e trasformato dal convertitore digitale – analogico in una corrente di uscita da 4 a 20 mA.

### Caratteristiche Tecniche

## Avviamento e Fermata

25

### 2.5.3 MISURATORE TEMPERATURA FUMI

Nei punti di emissione E1 è presente un misuratore di temperatura fumi con sensore Pt100 (Termoresistori al platino da 100 Ohm a 0°C).

L'elemento sensibile è costruito mediante deposizione sottovuoto di platino su un substrato di ceramica e definito al laser.

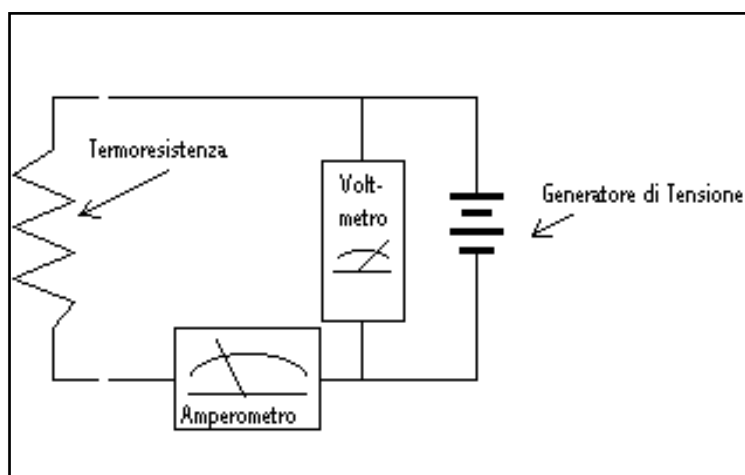
#### Principio di Funzionamento

La resistenza di un sensore al platino (Pt100) varia al variare della temperatura secondo una legge ben definita ed altamente riproducibile (ad esempio assumendo che è lineare in un range da 0 a 100°C, l'errore a 50°C è 0,4°C).

Vi è dunque una dipendenza della resistenza elettrica dalla temperatura:

$$R = R_0 * (\partial \cdot t + \Delta \cdot t^2)$$

dove  $R_0$  è la resistenza per  $t = 0$  °C, mentre  $\partial$ ,  $\Delta$  sono delle costanti.



Il valore di questa resistenza viene misurato e linearizzato mediante un circuito elettronico compreso nella sonda. Questa soluzione permette di calibrare individualmente ogni sensore in due punti, migliorando notevolmente la precisione globale.

Il sensore Pt 100 è un termoresistore: una termoresistenza è, in sintesi, formata da un filo metallico molto sottile, avvolto intorno ad un piccolo cilindro di porcellana e racchiuso dentro una guaina isolante. La resistenza viene poi collegata al circuito in figura che permette di ottenere la lettura della caduta di potenziale ai capi della stessa. Il circuito è molto semplificato; in realtà si usano accorgimenti per far tendere a zero ogni possibile fenomeno di resistenza parassita che può portare a valori errati.

Per avere una misurazione il più precisa possibile è necessario linearizzare la resistenza per ottenere una accurata misura della temperatura.

Per un sensore Pt100, una variazione di 1°C comporta una variazione di 0,384 ohm di resistenza.

#### Caratteristiche Tecniche

Descrizione	
Campi di misura	0...200 °C
Segnale di uscita	4...20 mA

#### Avviamento e Fermata

Tali apparecchiature non necessitano di particolari procedure operative.



## 2.6 SISTEMA ACQUISIZIONE DATI (SAD) DEGLI SME

Lo SME è asservito da un Sistema Acquisizione Dati (SAD) aderente a quanto disciplinato dall'Allegato VI alla Parte Quinta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., dalle Linee Guida ISPRA 87/2013 e dal Dds 4343/2010 di Regione Lombardia (adottato anche in Regione Puglia). In particolare, provvede all'acquisizione, validazione, elaborazione automatica dei dati e all'elaborazione dei dati e la redazione di tabelle in formato idoneo per il confronto con i valori limite.

Il sistema è composto da:

- N. 1 sistema di acquisizione dei dati periferico (DATA LOGGER), posizionato in cabina analisi, per la gestione dell'acquisizione dei dati delle misure in continuo delle emissioni in atmosfera; esso è costituito da n.1 PC industriale e n.1 unità modulare di ingressi analogici e digitali che permettono gli scambi di informazioni e di comandi con i dispositivi di misura.  
Il datalogger svolge la funzione di archiviazione locale dei dati, tale da consentire il recupero degli stessi in caso di interruzione accidentale della comunicazione tra sala controllo e cabina analisi, al fine di incrementare la sicurezza e la disponibilità dei dati (come previsto dalla norma UNI EN 17255-2, al par. 6.2.4 "Remote data logger unit")
- N.1 PC Server di supervisione, posizionato in Sala Controllo, collegato al DATA LOGGER ed ai PLC di gestione del processo tramite connessione ethernet e dotato di sistema operativo Windows Server 2019 e di software ADAS per l'acquisizione, l'elaborazione e la presentazione dei dati SME e di processo.

### Elenco segnali gestito dal SAD dello SME

Il SAD dello SME provvede alla gestione del seguente elenco di segnali così suddivisi:

Misure analogiche: acquisizione segnali dalla strumentazione e dal PLC di stabilimento;

Misure digitali: stati logici (ON/OFF) acquisiti dalla strumentazione e dal PLC.

Di seguito il dettaglio il range ingegneristico dei segnali acquisiti dal SAD dello SME.

Nome del Parametro		Range ingegneristico		Unità di misura
Segnali in ingresso dal Sistema Analisi				
CO	Monossido di Carbonio	0	300	mg/Nm³
HCl	Acido Cloridrico	0	100	mg/Nm³
SO₂	Anidride Solforosa	0	300	mg/Nm³
NOx	Ossidi di Azoto	0	600	mg/Nm³
COT	Carbonio Organico Totale	0	40	mg/Nm³
NH₃	Ammoniaca	0	100	mg/Nm³
O₂	Ossigeno	0	25	Vol %
CO₂	Anidride Carbonica	0	25	Vol %
Polveri		0	100	mg/Nm³
Temperatura camino		0	200	°C
Pressione		900	1100	mbar
Portata fumi		0	24.000	Nm³/h
H₂O	Acqua	0	25	Vol %

## 2.7 SISTEMA DI CAMPIONAMENTO DI LUNGO PERIODO PER DIOSSINE - AMESA-D

Il sistema di campionamento AMESA consente il prelievo automatico di un volume di campione di fumi dal camino. Questo, attraverso la sonda di prelievo, viene portato direttamente (distanza di circa 50 cm) sulla fiala di adsorbimento dove vengono trattenute le diossine per la successiva analisi quantitativa di laboratorio.

Il sistema consente il campionamento per periodi da 6 ore a 4 settimane.

Il metodo utilizzato è il “COOLED PROBE” (sonda fredda) in quanto sonda è raffreddata con acqua per mezzo di un circuito che l’avvolge nella parte a contatto dei fumi.

L’obiettivo del sistema è quello di far condensare il campione nella sonda ed aspirare il condensato, le polveri ed il gas sulla fiala di campionamento.

Il riempimento della fiala adsorbente è costituito da una parte superiore di lana di quarzo, mentre tutto il resto è riempito dalla resina XADII (il prodotto più conosciuto ed ufficialmente accettato per questa applicazione – EPA e TUV).

Il sistema opera in modo completamente automatico con verifica continua di tutte le condizioni operative incluso il controllo automatico di tenuta della linea di prelievo; i dati di campionamento sono memorizzati nel sistema di controllo Ames.

Il funzionamento, lo stato del sistema ed i parametri misurati, sono sempre disponibili e visibili in tempo reale sullo schermo LCD dell’unità di controllo.

L’unità di controllo acquisisce anche alcuni dati forniti dall’impianto per la corretta parametrizzazione del sistema (impianto in marcia / fermo ecc.).

Dopo il campionamento, la fiala viene rimossa manualmente per essere sigillata con il tappo di chiusura in dotazione ed inviata al laboratorio per l’analisi.

## 2.8 INCERTEZZA DI MISURA DATI SME

I dati rilevati dallo SME sono oggetto di incertezza di misura in conformità all’art. 237-quattordices e art. 237/octiesdecies parte IV d.lgs 152/06, e al punto C) allegato 1 titolo III-bis.

In particolare, il sistema SME, per il **calcolo dell’incertezza** “uc” da utilizzare nell’ambito del confronto dei valori medi ottenuti con il limite di legge (VLE), prevede l’utilizzo dei valori degli intervalli di confidenza calcolati secondo le norme EN 14956:2004 (QAL1) e UNI EN 14181:2015 (QAL2).

## 2.9 SOFTWARE SAD

### **descrizione applicativo del SAD**

In questa sezione si intende fornire una descrizione del software di gestione dello SME e delle procedure della gestione dei dati.

Per SAD si intende l'insieme dei programmi di acquisizione, elaborazione e presentazione delle misure di concentrazione di alcuni componenti presenti nelle emissioni gassose prodotte da generici processi industriali. Questo insieme di programmi di elaborazione viene eseguito su un personal computer con sistema operativo Windows 7 e si interfaccia mediante opportune interfacce con la strumentazione di prelievo, trattamento e misura, alloggiata in adeguati armadi o cabine posti in prossimità dei punti di emissione (camino).

Il Sistema è sviluppato in conformità al:

- *D.Lgs. 152/06 e s.m.i. "Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera"*  
Allegato VI alla Parte Quinta.
- *UNI EN 14181:2015*
- *LG ISPRA 87/2013*

Il 'cuore' del sistema di elaborazione è basato su un prodotto software, modello di produzione PC Soft International Ltd, a cui sono stati affiancati una serie di moduli ad hoc per la realizzazione delle funzionalità applicative più specifiche.

A sono demandati i compiti di acquisizione dalla strumentazione, 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 dalle Autorità di Controllo.

Il software effettua le seguenti operazioni:

- Normalizzazione ed altre elaborazioni delle misure;
- Calcolo delle medie delle misure;
- Presentazione misure;
- Generazione e visualizzazione Report.

### **Descrizione delle pagine del SAD dello SME**

L'interfaccia utente del sistema monitoraggio emissioni è basata su una serie di pagine grafiche che presentano le misure acquisite in tempo reale, le medie calcolate, i parametri di calcolo, i trend e i report prodotti ai fini delle verifiche di Legge. L'applicazione sfrutta le caratteristiche di interfaccia uomo-macchina finestre del sistema operativo Windows.

Si ha un'acquisizione automatica ciclica, secondo una frequenza pari ad un dato ogni 5 secondi, dei segnali istantanei in uscita da ogni singolo analizzatore e sensore, con una conversione in grandezze digitali dove necessario.

Il sistema di acquisizione provvederà a gestire i segnali delle grandezze misurate e digitali (allarmi / stati) del sistema analisi per il monitoraggio delle emissioni:

Ogni pagina può essere stampata sulla stampante di sistema mediante la combinazione dei tasti Control-P o dal menu File->Print.

### **Organizzazione dell'Interfaccia utente**

L'immagine seguente illustra un'immagine video del sistema monitoraggio emissioni.

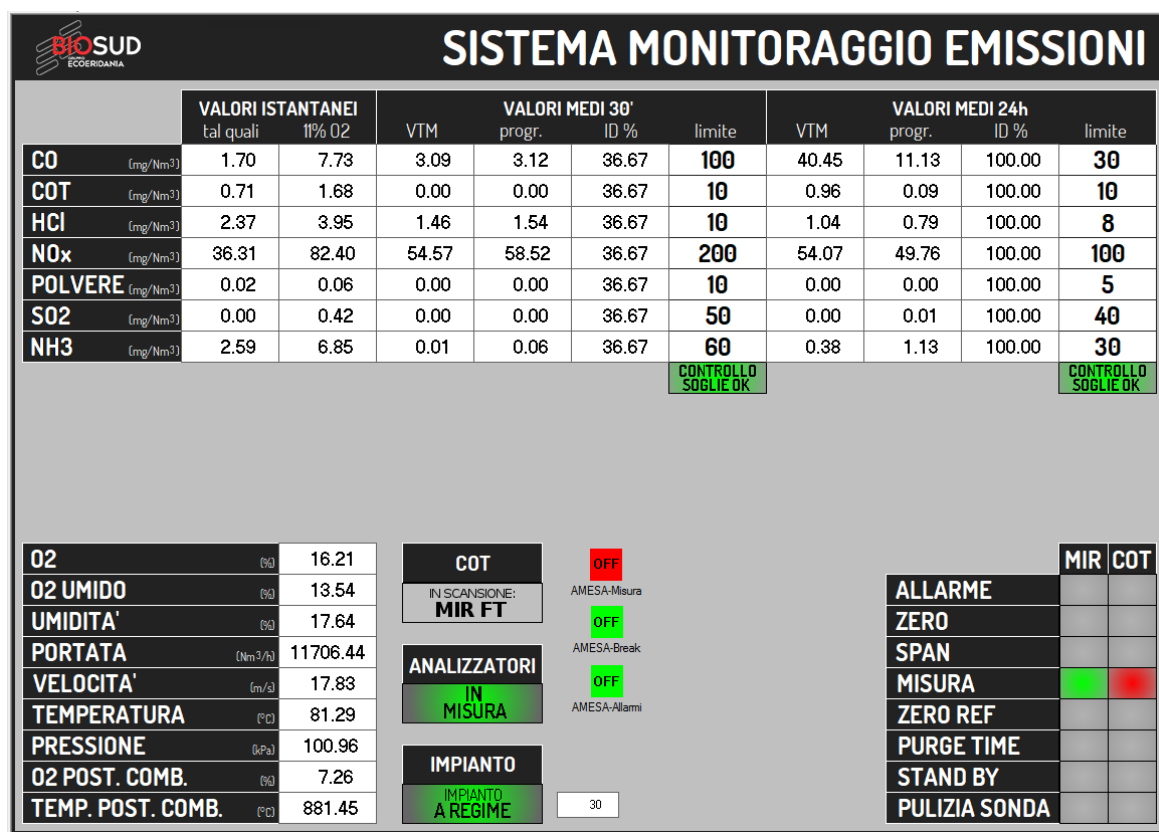


Figura 2 Pagina SAD Misure e Analisi

L'immagine video è essenzialmente divisa in tre aree:

- Un'area messaggi ed eventi, nella parte superiore dello schermo;
- La barra di menu, nell'area sottostante l'area messaggi;
- Una finestra principale che occupa la rimanente area dello schermo.

La visualizzazione di alcuni dettagli nonché la possibilità di richiamare alcune pagine o impostare alcuni parametri varia in funzione del livello di protezione associato all'operatore del sistema.

### Operatori

L'applicazione prevede 3 livelli di protezione per le diverse funzioni del sistema, a seconda del tipo di utente che vi accede:

1. Livello operatore;
2. Livello ufficio tecnico, sotto pw
3. Livello ingegneria, riservato ai sistemisti in grado di modificare l'applicazione ed effettuare operazioni di natura straordinaria e comunque non comuni nella normale attività di gestione del sistema.

### Visualizzazione Report

La funzione di visualizzazione report permette di richiamare, copiare e stampare i report prodotti in modalità automatica dal sistema.

La funzione di visualizzazione dei report prevede una finestra di navigazione che consente di esplorare gli anni e i mesi e richiamare uno specifico report

## BIOSUD S.R.L. - GRUPPO ECOERIDANIA

Presentazione dei valori medi semiorari di emissione riferiti all' 11% di O2 del 13 giugno 2023

Ore	IMPIANTO	CO (mg/Nm3)	COT (mg/Nm3)	HCl (mg/Nm3)	POLVERE (mg/Nm3)	SO2 (mg/Nm3)	NOx (mg/Nm3)	NH3 (mg/Nm3)	Portata (Nm3/h)	Temperatura (°C)	H2O (%vol)	Pressione (kPa)	Temp Post Comb (°C)	O2 (%vol)	Carico rifuso
00.30	IN MARCIA	5,3 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	0,5 (100,0%) VAL	0,00 (93,1%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	47,5 (100,0%) VAL	2,3 (100,0%) VAL	11130,4 (93,3%) VAL	86,6 (93,3%) VAL	12,6 (100,0%) VAL	100,4 (93,3%) VAL	900,5 (94,7%) VAL	16,1 (100,0%) VAL	1 VAL
01.00	IN MARCIA	2,7 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	0,9 (100,0%) VAL	0,00 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	44,0 (100,0%) VAL	2,0 (100,0%) VAL	11172,9 (95,0%) VAL	86,4 (95,0%) VAL	15,9 (100,0%) VAL	100,4 (95,0%) VAL	936,1 (92,8%) VAL	14,3 (100,0%) VAL	1 VAL
01.30	IN MARCIA	42,0 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	0,6 (100,0%) VAL	0,00 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	40,0 (100,0%) VAL	1,5 (100,0%) VAL	11351,3 (92,5%) VAL	85,5 (92,5%) VAL	15,4 (100,0%) VAL	100,4 (92,5%) VAL	961,1 (96,1%) VAL	13,9 (100,0%) VAL	1 VAL
02.00	IN MARCIA	5,0 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	0,2 (100,0%) VAL	0,00 (99,4%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	37,3 (100,0%) VAL	1,2 (100,0%) VAL	11623,5 (95,3%) VAL	84,9 (95,3%) VAL	14,0 (100,0%) VAL	100,4 (95,3%) VAL	971,3 (92,5%) VAL	14,2 (100,0%) VAL	1 VAL
02.30	IN MARCIA	3,7 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	0,2 (100,0%) VAL	0,00 (93,9%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	38,8 (100,0%) VAL	1,2 (100,0%) VAL	11595,7 (93,9%) VAL	84,5 (93,9%) VAL	13,4 (100,0%) VAL	100,4 (93,9%) VAL	961,9 (92,8%) VAL	14,8 (100,0%) VAL	1 VAL
03.00	IN MARCIA	3,3 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	0,7 (100,0%) VAL	0,00 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	39,8 (100,0%) VAL	2,0 (100,0%) VAL	11201,6 (93,3%) VAL	85,1 (93,3%) VAL	15,0 (100,0%) VAL	100,4 (93,3%) VAL	943,3 (92,2%) VAL	14,7 (100,0%) VAL	1 VAL
03.30	IN MARCIA	3,4 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	0,5 (100,0%) VAL	0,00 (93,6%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	38,5 (100,0%) VAL	1,5 (100,0%) VAL	11271,4 (95,0%) VAL	85,5 (95,0%) VAL	14,0 (100,0%) VAL	100,4 (95,0%) VAL	953,3 (93,9%) VAL	14,8 (100,0%) VAL	1 VAL
04.00	IN MARCIA	3,2 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	0,6 (100,0%) VAL	0,00 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	37,6 (100,0%) VAL	1,8 (100,0%) VAL	11249,7 (94,2%) VAL	85,7 (94,2%) VAL	14,8 (100,0%) VAL	100,4 (94,2%) VAL	957,7 (91,7%) VAL	14,6 (100,0%) VAL	1 VAL
04.30	IN MARCIA	3,3 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	0,5 (100,0%) VAL	0,00 (96,8%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	38,4 (100,0%) VAL	1,7 (100,0%) VAL	11172,2 (94,7%) VAL	86,4 (94,7%) VAL	14,0 (100,0%) VAL	100,4 (94,7%) VAL	965,1 (93,3%) VAL	14,8 (100,0%) VAL	1 VAL
05.00	IN MARCIA	2,8 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	0,7 (100,0%) VAL	0,00 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	35,9 (100,0%) VAL	1,9 (100,0%) VAL	11402,3 (93,6%) VAL	85,7 (93,6%) VAL	15,0 (100,0%) VAL	100,4 (93,6%) VAL	966,8 (93,1%) VAL	14,2 (100,0%) VAL	1 VAL
05.30	IN MARCIA	4,4 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	0,00 (93,1%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	36,9 (100,0%) VAL	1,6 (100,0%) VAL	11542,3 (92,5%) VAL	85,4 (92,5%) VAL	11,9 (100,0%) VAL	100,4 (92,5%) VAL	961,6 (91,7%) VAL	15,5 (100,0%) VAL	1 VAL
06.00	IN MARCIA	6,6 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	0,6 (100,0%) VAL	0,00 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	48,6 (100,0%) VAL	4,5 (100,0%) VAL	11963,1 (93,3%) VAL	81,1 (94,2%) VAL	12,2 (100,0%) VAL	100,4 (94,2%) VAL	900,6 (93,1%) VAL	16,9 (100,0%) VAL	1 VAL
06.30	IN MARCIA	3,1 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	0,00 (93,3%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	57,0 (100,0%) VAL	0,8 (100,0%) VAL	11734,8 (94,2%) VAL	84,2 (94,2%) VAL	11,9 (100,0%) VAL	100,4 (94,2%) VAL	950,3 (94,2%) VAL	14,7 (100,0%) VAL	1 VAL
07.00	IN MARCIA	2,6 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	0,2 (100,0%) VAL	0,00 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	48,0 (100,0%) VAL	1,3 (100,0%) VAL	11422,8 (92,8%) VAL	86,7 (92,8%) VAL	13,8 (100,0%) VAL	100,5 (92,8%) VAL	959,3 (92,5%) VAL	14,3 (100,0%) VAL	1 VAL
07.30	IN MARCIA	3,6 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	0,2 (100,0%) VAL	0,00 (93,6%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	57,5 (100,0%) VAL	1,6 (100,0%) VAL	11665,7 (92,2%) VAL	85,9 (92,2%) VAL	12,9 (100,0%) VAL	100,5 (92,2%) VAL	942,4 (92,2%) VAL	15,2 (100,0%) VAL	1 VAL
08.00	IN MARCIA	2,6 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	0,9 (100,0%) VAL	0,00 (96,4%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	49,8 (100,0%) VAL	1,9 (100,0%) VAL	11714,4 (90,6%) VAL	87,5 (90,6%) VAL	15,6 (100,0%) VAL	100,5 (90,6%) VAL	957,8 (89,2%) VAL	14,1 (100,0%) VAL	1 VAL
08.30	IN MARCIA	0,0 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	0,00 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	10,3 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	11483,8 (83,3%) VAL	87,4 (83,3%) VAL	13,2 (100,0%) VAL	100,6 (83,3%) VAL	944,2 (83,3%) VAL	4,0 (100,0%) VAL	1 VAL
09.00	IN MARCIA	3,1 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	0,4 (100,0%) VAL	0,00 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	49,6 (100,0%) VAL	0,3 (100,0%) VAL	11770,3 (87,2%) VAL	85,8 (87,2%) VAL	14,3 (100,0%) VAL	100,5 (87,2%) VAL	914,4 (85,8%) VAL	14,5 (100,0%) VAL	1 VAL
09.30	IN MARCIA	3,6 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	0,4 (100,0%) VAL	0,00 (93,6%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	53,7 (100,0%) VAL	0,4 (100,0%) VAL	11814,8 (86,9%) VAL	86,2 (86,9%) VAL	13,9 (100,0%) VAL	100,5 (86,9%) VAL	947,6 (85,0%) VAL	15,0 (100,0%) VAL	1 VAL
10.00	IN MARCIA	2,9 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	0,6 (100,0%) VAL	0,00 (99,7%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	44,7 (100,0%) VAL	0,2 (100,0%) VAL	11897,6 (84,4%) VAL	85,5 (84,4%) VAL	15,2 (100,0%) VAL	100,5 (84,4%) VAL	962,2 (84,7%) VAL	14,0 (100,0%) VAL	1 VAL
10.30	IN MARCIA	4,4 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	0,5 (100,0%) VAL	0,00 (93,6%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	47,9 (100,0%) VAL	0,7 (100,0%) VAL	11410,9 (90,6%) VAL	85,1 (90,6%) VAL	13,4 (100,0%) VAL	100,5 (90,6%) VAL	931,5 (89,2%) VAL	15,4 (100,0%) VAL	1 VAL
11.00	IN MARCIA	5,6 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	1,0 (100,0%) VAL	0,00 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	48,5 (100,0%) VAL	2,2 (100,0%) VAL	11140,6 (92,2%) VAL	86,4 (92,2%) VAL	14,6 (100,0%) VAL	100,5 (92,2%) VAL	892,6 (91,1%) VAL	15,7 (100,0%) VAL	1 VAL
11.30	IN MARCIA	4,9 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	0,4 (100,0%) VAL	0,00 (92,8%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	49,9 (100,0%) VAL	1,8 (100,0%) VAL	11361,7 (91,4%) VAL	87,3 (91,4%) VAL	13,1 (100,0%) VAL	100,5 (91,4%) VAL	903,2 (93,1%) VAL	15,8 (100,0%) VAL	1 VAL
12.00	IN MARCIA	2,4 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	1,3 (100,0%) VAL	0,00 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	45,4 (100,0%) VAL	2,5 (100,0%) VAL	11128,9 (92,8%) VAL	89,0 (92,8%) VAL	16,8 (100,0%) VAL	100,5 (92,8%) VAL	929,5 (92,8%) VAL	14,4 (100,0%) VAL	1 VAL
12.30	IN MARCIA	2,5 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	0,7 (100,0%) VAL	0,00 (93,6%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	45,3 (100,0%) VAL	1,8 (100,0%) VAL	11621,6 (90,6%) VAL	86,8 (90,6%) VAL	15,0 (100,0%) VAL	100,5 (90,6%) VAL	954,6 (91,7%) VAL	14,5 (100,0%) VAL	1 VAL
13.00	IN MARCIA	2,3 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	0,8 (100,0%) VAL	0,00 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	41,0 (100,0%) VAL	1,7 (100,0%) VAL	11266,7 (93,1%) VAL	86,6 (93,1%) VAL	16,0 (100,0%) VAL	100,5 (93,1%) VAL	958,8 (90,3%) VAL	13,9 (100,0%) VAL	1 VAL
13.30	IN MARCIA	3,2 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	0,3 (100,0%) VAL	0,00 (93,1%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	38,8 (100,0%) VAL	1,5 (100,0%) VAL	11417,0 (91,7%) VAL	87,2 (91,7%) VAL	13,5 (100,0%) VAL	100,5 (91,7%) VAL	961,2 (91,1%) VAL	15,1 (100,0%) VAL	1 VAL
14.00	IN MARCIA	2,5 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	0,7 (100,0%) VAL	0,00 (100,0%) VAL	0,0 (100,0%) VAL	37,8 (100,0%) VAL	1,5 (100,0%) VAL	11106,2 (90,6%) VAL	86,5 (90,6%) VAL	15,5 (100,0%) VAL	100,5 (90,6%) VAL	972,7 (93,3%) VAL	14,0 (100,0%) VAL	1 VAL

(...) = indice di disponibilità I = superato limite di legge  
STATI MISURA: "VAL" = media valida, "NCO" = inv. causa O2, "NCU" = inv. causa umidità fumi, "ERR" = inv. causa allarmi, "MAN" = inv. causa manutenzione, "TAR" = inv. causa calibrazione, "TZR" = inv. causa calibr. zero, "TSP" = inv. causa calibr. span  
"N/U/NH/H" = inv. causa scala elettrica, "OFF" = inv. causa comunicaz. assente, "AUX" = valido stimato, "31" = avviamento, "32" = spegnimento, "33" = manutenzione, "34" = fermo, "35" = guasto, "36" = emergenza  
STATI IMPIANTO: "IN MARCIA" = codice 30, "IN AVVIAMENTO" = codice 31, "IN SPEGNIMENTO" = codice 32, "MANUTENZIONE" = codice 33, "FERMO" = codice 34, "GUASTO" = codice 35, "EMERGENZA" = codice 36

Figura 3 Schermata visualizzazione report

### 3 STATI DI FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO E DELLO SME

Al fine di comprendere in maniera adeguata le necessità di realizzazione e gestione dei sistemi di monitoraggio in continuo, in questa sezione del manuale si intende fornire:

- un quadro di riferimento legislativo e normativo atto ad identificare tutti gli aspetti significativi inerenti all'esercizio dello SME;
- una descrizione degli stati di funzionamento dell'impianto e dello SME

L'impianto Biosud è dotato, come sopra meglio descritto, di una sezione di recupero energetico con produzione di energia elettrica.

*La sezione di produzione di energia elettrica può essere considerata aggiuntiva rispetto alla linea principale di incenerimento e al trattamento delle emissioni gassose. Infatti, l'incenerimento dei rifiuti può funzionare anche in mancanza di funzionamento della sezione di produzione di EE, attivando la sezione alternativa di raffreddamento dell'olio diatermico tramite ventole di raffreddamento che dissipano il calore.*

*Pertanto, gli stati impianto sotto descritti, non includono il funzionamento della sezione di produzione di energia elettrica che può essere attiva (come in condizione normale), oppure spenta, se necessita di manutenzione specifica.*

#### 3.1 QUADRO LEGISLATIVO E NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Di seguito saranno riportati i provvedimenti di legge e delle norme significativi che hanno attinenza con la gestione, l'esercizio e la verifica dello SME, con particolare riferimento a quelli specifici applicabili al termocombustore di proprietà della Biosud S.r.l.

Sarà, inoltre, fornita una panoramica di riferimento per tutte le norme tecniche che, esplicitamente richiamate da provvedimenti legislativi o comunque di interesse, regolano la gestione, l'esercizio e la verifica dello SME. Gli indirizzi, le linee guida e le procedure predisposte e adottate dall'A.C. e dalle strutture del SNPA sulla gestione e sui controlli degli SME restano in vigore fino all'approvazione dei nuovi documenti di indirizzo.

##### - 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”, in particolare:

- Parte quinta “Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera”.
- Parte quarta “Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati” Titolo III-bis - Incenerimento e coincenerimento dei rifiuti.
- Art. 271 e allegato VI alla parte quinta

##### - NORMATIVA DI RIFERIMENTO

**UNI EN ISO 14181:2015** – Assicurazione della qualità di sistemi di misurazione automatici

**UNI EN ISO 14956:2004** – Evaluation of suitability of a measurement procedure by comparison with a required measurement uncertainty QAL1

**UNI EN ISO 15267:2009** – Certification of automated measuring systems

**UNI EN ISO 15259:2008** – Requisiti dei punti di campionamento

**UNI EN ISO 16911-1:2013** – Stationary source emissions -- Manual and automatic determination of velocity and volume flow rate in ducts -- Part 1: Manual reference method

**UNI EN ISO 16911-2:2013** – Stationary Source Emissions - Manual and automatic determination of velocity and volume flow rate in ducts - Part 2: Automated Measuring Systems

**UNI EN 14792:2006** – Determinazione della concentrazione in massa di ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) Metodo di riferimento: Chemiluminescenza



**UNI EN 1911:2010** – Determinazione della concentrazione in massa di cloruri gassosi espressi come HCl  
Metodo di riferimento normalizzato

**ISO15713:2006** – Stationary source emissions -- Sampling and determination of gaseous fluoride content

**EPA CTM-027:1997** – Procedure for collection and analysis of ammonia in stationary sources

**UNI EN 14791:2006** – Determinazione della concentrazione in massa di diossido di zolfo. Metodo di riferimento

**UNI EN 15058:2006** – Determinazione della concentrazione in massa di monossido di carbonio (CO) Metodo di riferimento: Spettrometria a infrarossi non dispersiva.

**UNI EN 12619:2013** – Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione di massa del carbonio organico totale in forma gassosa - Metodo in continuo con rivelatore a ionizzazione di fiamma

**UNI EN 13284-1:2003** – Determinazione della concentrazione in massa di polveri in basse concentrazioni  
Parte 1 - Metodo manuale gravimetrico

**UNI EN 13284-2:2017** – Determinazione della concentrazione in massa di polveri in basse concentrazioni -  
Parte 2: Controllo di qualità dei sistemi di misurazione automatici

**UNI EN 17255-1:2019** - Sistemi di acquisizione e trattamento dati - Parte 1: Specifiche dei requisiti per il trattamento e il reporting dei dati

**UNI EN 17255-2:2020** - Sistemi di acquisizione e trattamento dati - Parte 2: Specifica dei requisiti per i sistemi di acquisizione e trattamento dati

#### - LINEE GUIDA NAZIONALI E REGIONALI

- *Guida tecnica per i gestori dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni in atmosfera (SME) - Manuali e linee guida ISPRA - 69 /2011*
- *Procedura operativa di visualizzazione e reportistica dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni (SME), Rev.01 del 06/08/2013, redatta da ARPA PUGLIA.*
- *Procedura operativa di trasmissione e acquisizione dei dati SME. Recepimento della Sezione C dell'Allegato 1 al Decreto Regionale della Regione Lombardia n.4343 del 27/04/2010, come modificata dal Decreto dirigente unità organizzativa n.12834 del 27/12/2011 – Deliberazione del Direttore Generale di ARPA PUGLIA n.86 del 25/02/2013.*
- *Specifiche informatiche per l'implementazione della procedura di trasmissione dei dati SME elementari e medi (Delibera DG n. 86 del 25/02/2013). Rev\_03 del 18/10/2017 redatta da ARPA PUGLIA.*
- *Linee Guida SNPA 43/2022 "Proposta prescrizioni/condizioni sui SME in atmosfera a supporto dei procedimenti autorizzativi AIA". Delibera del consiglio SNPA del 25/05/2022.*

### 3.2 AUTORIZZAZIONE IMPIANTO

L'autorizzazione di riferimento è la Determinazione Dirigenziale n°565 del 30/12/2010 della Regione Puglia: Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) D.Lgs. 59/05.

La Valutazione di Impatto Ambientale è la determina 115/02 della regione Puglia.

Nel corso degli anni sono state richieste e concesse ulteriori autorizzazioni, di seguito elencate:

- Atto della provincia di lecce n.31352/2017 del 29/05/17. Oggetto: Conferma della quantità massima istantanea in stoccaggio consentita di 220 t.
- Determina della provincia di lecce n.1217 del 29/08/18. Oggetto: piccole modifiche impiantistiche e modifica delle aree di stoccaggio come da planimetria;
- Determina della provincia di lecce n.804 del 21/05/19. Oggetto: inserimento nuovi codici da incenerire, già autorizzati nella V.I.A.

- Atto della provincia di lecce n.49219/2019 del 29/08/18. Oggetto: aumento delle ore di funzionamento dell'impianto e allineamento della potenzialità dell'impianto al valore autorizzato nella V.I.A. (da 965 kg/h a 1000kg/h)
- Determina della provincia di lecce n.712 del 07/05/21. Oggetto: automazione svuotamento vasche di prima pioggia e installazione nuovo trattamento acque reflue sanitarie.
- Determina della provincia di lecce n.1431 del 19/09/21. Oggetto: trattamento e riutilizzo acque meteoriche prima pioggia, realizzazione vasca contenimento ceneri in c.a., realizzazione ampliamento tettoie e realizzazione nuovi uffici.

### 3.3 VALORI LIMITE DI EMISSIONE GIORNALIERI E SEMIORARI

I valori limite giornalieri di emissione con i quali confrontare i dati prodotti dallo SME nel periodo di effettivo funzionamento dell'impianto, sono quelli fissati dall'Allegato 1 al Titolo III-bis alla Parte Quarta p.to A, come previsto dall'Allegato B p.to 6.3 dell'**AIA BIOSUD D.D. n. 565/2010**, e di seguito riportati:

Tabella 3 Valori limite autorizzati in D.D. 565/2010

INQUINANTE MISURATO	LIMITE SEMIORARIO (COLONNA A) mg/Nm <sup>3</sup>	LIMITE SEMIORARIO (COLONNA B) mg/Nm <sup>3</sup>	LIMITE GIORNALIERO mg/Nm <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	300	200	100
NH <sub>3</sub>	60	30	30
SO <sub>2</sub>	150	50	40
HCl	50	10	8
COT	20	10	10
POLVERI	20	10	5

INQUINANTE MISURATO	LIMITE DIECI MINUTI mg/Nm <sup>3</sup>	LIMITE SEMIORARIO mg/Nm <sup>3</sup>	LIMITE GIORNALIERO mg/Nm <sup>3</sup>
CO	150	100	30

Come previsto del comma 3 dell'Art. 237-quattordices, la misurazione in continuo di HF viene sostituita da misurazioni periodiche, in quanto l'impianto adotta sistemi di trattamento dell'HCl nell'effluente gassoso che garantiscono il rispetto del valore limite di emissione relativo a tale sostanza. L'andamento emissivo del parametro è verificato in forma discontinua durante i campionamenti periodici previsti nel DLgs 152/06

I limiti alle emissioni devono essere confrontati con le concentrazioni degli inquinanti misurate dalla strumentazione, previa normalizzazione alle condizioni standard di temperatura e pressione (0 °C e 101,3 kPa), riferite al gas secco ed al tenore di ossigeno di riferimento (pari all'11%) come previsto nell'art. 237-nonies del D.L. 152/06.

**I valori limite semiorari indicati come "Colonna B" fanno riferimento al p.to C - allegato 1 al titolo III-bis della parte IV del D.Lgs 152/06.**

**Tali valori limiti si applicano in caso di non totale rispetto dei limiti della Colonna A. In tali casi, per il parametro preso in esame, almeno il 97% dei valori medi su 30 minuti nel corso dell'anno non deve superare il relativo valore limite di emissione di cui alla colonna B. La verifica di conformità rispetto ai valori limiti, in tali casi, è fatta a consuntivo alla fine dell'anno rispetto al totale delle semiore valide registrate dallo SME.**

È inoltre prevista l'applicazione della retta di QAL2 secondo le modalità descritte nel paragrafo dedicato.

A questo scopo, oltre alla misura degli inquinanti soggetti a verifica dei limiti, sono monitorati anche i seguenti parametri:

- ossigeno nei fumi (O<sub>2</sub>)
- umidità (H<sub>2</sub>O)
- portata fumi (QFumi)
- temperatura (T)
- pressione fumi (P)

### 3.4 CRITERI DI VALIDITA' DEI VALORI DI EMISSIONE

Come previsto dall'Allegato 1 al Titolo III-bis alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., come prescritto dall'AIA, i valori limite di emissione in atmosfera, con i quali confrontare i dati prodotti dallo SME si applicano solo nel “*periodo di effettivo funzionamento*” dell'impianto, ovvero con l'impianto **In Marcia**.

Nelle **fasi transitorie** di impianto, i valori di emissione registrati non saranno confrontati con i VLE.

I campionamenti e l'analisi delle emissioni in atmosfera sono gestiti conformemente all' Art.237-quattordicesima parte IV del d.lgs 152/06.

### 3.5 VALUTAZIONE DEL RISPETTO DEI VLE GIORNALIERI E SEMIORARI

Nel D.Lgs 152/06, p.to C - allegato 1 al titolo III-bis, sono indicate le condizioni che, soddisfatte, consentono il rispetto dei valori limite di emissione, e sono di seguito riportate:

- a) *Nessuno dei valori medi **giornalieri** dei parametri NOx, SOx, PTS, HCl, COT e NH3 supera il rispettivo valore limite di emissione.*
- b) *nessuno dei valori medi su **30 minuti** dei parametri NOx, SOx, PTS, HCl, COT e NH3 supera il rispettivo valore limite di emissione di cui alla colonna A, oppure, in caso di non totale rispetto di tale limite per il parametro in esame, almeno il 97% dei valori medi su 30 minuti nel corso dell'anno non supera il relativo valore limite di emissione di cui alla colonna B.*
- c) *Per il monossido di carbonio CO:*
  - *almeno il 97% dei valori medi **giornalieri** nel corso dell'anno non supera il valore limite di emissione (30mg/Nm<sup>3</sup>)*
  - *almeno il 95% di tutti i valori medi su **10 minuti** in un qualsiasi periodo di 24 ore **OPPURE** tutti i valori medi su **30 minuti** nello stesso periodo non superano rispettivamente il valore limite di emissione 10 minuti (150 mg/Nm<sup>3</sup>) oppure semiorario (100 mg/Nm<sup>3</sup>)*

La valutazione deve essere eseguita considerando le seguenti precisazioni:

- *valori medi su 30 minuti e i valori su 10 minuti sono determinati durante il periodo di effettivo funzionamento (quindi “in marcia”), con la possibilità di sottrarre il rispettivo valore di intervallo di confidenza riscontrato sperimentalmente.*
- *In caso di superamento dei limiti di emissione l'impianto non può incenerire rifiuti per più di 4 ore consecutive.*
- *La durata cumulativa del funzionamento in regime di superamento dei limiti non può essere superiore a sessanta ore / anno (comma 3, art. 237- octiesdecies del D.Lgs 152/06).*

### 3.6 MINIMO TECNICO IMPIANTO

Il minimo tecnico è il valore minimo per il corretto funzionamento dell'impianto di incenerimento.

Il minimo tecnico è determinato dalla temperatura di 850 °C in postcombustione con un tenore di ossigeno libero minore del 18 %.

Al di sopra del minimo tecnico l'impianto è in stato “IN MARCIA”.

Al di sotto del minimo tecnico l'impianto è in una fase “Transitoria”, ovvero “IN AVVIAMENTO” oppure “IN SPEGNIMENTO”.

### 3.7 STATI IMPIANTO

Il funzionamento dell'impianto, in tutte le sue condizioni, è schematizzato da n.7 stati di funzionamento.

Stato Impianto	Codici 4343
IMPIANTO IN MARCIA	30
IMPIANTO IN AVVIAMENTO (transitorio)	31
IMPIANTO IN SPEGNIMENTO (transitorio)	32
IMPIANTO IN MANUTENZIONE (transitorio)	33
IMPIANTO FERMO	34
IMPIANTO IN GUASTO (transitorio)	35
IMPIANTO IN EMERGENZA (transitorio)	36

Il parametro dello stato impianto viene inviato al software dello SME che ne elabora il dato e lo rende visibile sul rapportino delle emissioni con un'evidenza semioraria.

#### **Stato impianto IN MARCIA**

##### **COD. 30**

La condizione di stato impianto in marcia è assegnato in automatico dal PLC quando sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- Temperatura in postcombustione superiore agli 850 °C
- Tenore di ossigeno a camino inferiore al 18%;
- regolare funzionamento degli impianti, sia di abbattimento che di incenerimento.

La condizione in marcia è la condizione di normale funzionamento dell'impianto.

La temperatura di riferimento è quella in postcombustione, alla fine della sezione termica.

Il Software dello SME determina lo stato di servizio IN MARCIA nella semiora se almeno il 70% dei dati elementari validi sono stati acquisiti in presenza del segnale Stato Impianto IN MARCIA.

#### **Stato impianto FERMO**

##### **COD. 34**

Lo stato di fermo è assegnato in automatico dal PLC quando la temperatura della postcombustione è inferiore ai 500°C.

Tale stato può seguire lo stato transitorio di SPEGNIMENTO oppure può precedere lo stato di AVVIAMENTO nel caso di ripartenza da freddo dell'impianto di incenerimento. In quest'ultimo caso l'aumento di temperatura è garantita dall'utilizzo dei bruciatori ausiliari ed ha una durata media indicativa di 8 ore.

In questo stato può essere prevista la valvola di emergenza aperta.

L'alimentazione dei rifiuti è ferma.

Il software dello SME determina lo stato di fase transitoria FERMO se meno del 70% dei dati elementari validi sono stati acquisiti in presenza del segnale Stato Impianto IN MARCIA e se lo Stato Impianto FERMO è prevalente rispetto agli altri stati nella stessa semiora.

#### **Stato impianto transitorio IN AVVIAMENTO**

##### **COD. 31**

Con questo stato si indica la fase *transitoria* di accensione del forno di incenerimento,

lo stato “IN AVVIAMENTO” è assegnato in automatico dal PLC quando sono soddisfatte le seguenti condizioni di esercizio:

- temperatura compresa tra i 500 °C e gli 850 °C.
- bruciatori INSERITI.

Oppure se

- temperatura sopra gli 850 °C e tenore di ossigeno superiore al 18%
- bruciatori INSERITI.

Con la temperatura sotto gli 850 °C il PLC automaticamente non permette il carico rifiuti.

Il software dello SME determina lo stato di fase transitoria IN AVVIAMENTO se meno del 70% dei dati elementari validi sono stati acquisiti in presenza del segnale Stato Impianto IN MARCIA e se lo Stato Impianto IN AVVIAMENTO è prevalente rispetto agli altri stati nella stessa semiora.

La durata media indicativa di questo stato transitorio è di 8 ore con impianto freddo a cui bisogna aggiungere il periodo indicato con stato impianto FERMO che è di circa 5 ore.

### ***Stato impianto transitorio IN SPEGNIMENTO***

#### ***COD. 32***

Con questo stato si indica la fase *transitoria* di spegnimento del forno di incenerimento,

lo stato “IN SPEGNIMENTO” è assegnato in automatico dal PLC quando sono soddisfatte le seguenti condizioni di esercizio:

- temperatura compresa tra gli 850 °C e i 500 °C.
- bruciatori ESCLUSI.

Oppure se

- temperatura sopra gli 850 °C e tenore di ossigeno superiore al 18%
- bruciatori ESCLUSI.

Con la temperatura sotto gli 850 °C il PLC automaticamente non permette il carico rifiuti.

In caso di condizione impiantistica, prontamente segnalata dal sistema di controllo impiantistico PLC, di problemi/allarmi dei sistemi di abbattimento oppure di problemi/allarmi della sezione termica, l'operatore Conduttore dell'impianto, stabilisce come condurre l'emergenza, e se necessario conduce l'impianto in Spegnimento, oppure, se vi sono condizioni di rischio per la sicurezza degli operatori, attiva immediatamente lo stato impianto in Emergenza.

Se permane a lungo la condizione di spegnimento, il forno tende a spegnersi e a portarsi nella condizione di impianto FERMO.

Oppure, se dopo una fase temporanea di spegnimento, con la temperatura in postcombustione tra gli 850 e i 500 °C, si intende riavviare l'incenerimento, l'operatore può inserire i bruciatori, e lo stato impianto passa automaticamente nella fase transitoria IN AVVIAMENTO. Il carico dei rifiuti è bloccato fino agli 850 °C.

Il software dello SME determina lo stato di fase transitoria IN SPEGNIMENTO se meno del 70% dei dati elementari validi sono stati acquisiti in presenza del segnale Stato Impianto IN MARCIA e se lo Stato Impianto IN SPEGNIMENTO è prevalente rispetto agli altri stati nella stessa semiora.

In condizioni normali il transitorio di SPEGNIMENTO ha la durata media indicativa di 5 ore da quando il conduttore di impianto interrompe l'alimentazione di rifiuti sino a quando l'impianto si porta alle condizioni di FERMO.

### ***Stato impianto transitorio IN MANUTENZIONE***

#### ***COD. 33***



La condizione di stato impianto transitorio **IN MANUTENZIONE** è attivata manualmente dall'operatore quando si devono effettuare manutenzioni ordinarie, oppure il ripristino dell'impianto in caso di **GUASTO improvviso**.

È una condizione eccezionale e non si attua frequentemente.

Il software dello SME determina lo stato **IN MANUTENZIONE** se meno del 70% dei dati elementari validi sono stati acquisiti in presenza del segnale Stato Impianto **IN MARCIA** e se lo Stato Impianto **IN MANUTENZIONE** è prevalente rispetto agli altri stati nella stessa semiora.

#### *Stato impianto transitorio IN GUASTO*

##### **COD. 35**

Lo stato impianto **IN GUASTO** è uno stato impianto anomalo, e prevede l'apertura della valvola di emergenza posta nel punto più alto della sezione termica, per l'evacuazione rapida dei fumi presenti all'interno del forno. Durante lo stato di impianto in **GUASTO**, ovviamente, l'alimentazione dei rifiuti e la rotazione del forno sono bloccate automaticamente dal PLC.

Il software dello SME determina lo stato di **GUASTO** se meno del 70% dei dati elementari validi sono stati acquisiti in presenza del segnale Stato Impianto **IN MARCIA** e se lo Stato Impianto **GUASTO** è prevalente rispetto agli altri stati nella stessa semiora.

#### *Stato impianto transitorio IN EMERGENZA*

##### **COD. 36**

Lo stato impianto in **EMERGENZA** prevede l'apertura della valvola di emergenza posta nel punto più alto della sezione termica, per l'evacuazione rapida dei fumi presenti all'interno del forno.

Durante lo stato di impianto in emergenza, ovviamente, l'alimentazione dei rifiuti e la rotazione del forno sono bloccate automaticamente dal PLC.

**Lo stato di emergenza può essere attivato automaticamente dal sistema di gestione dell'impianto PLC oppure manualmente dagli operatori presenti sull'impianto, al fine del rispetto della sicurezza sui luoghi di lavoro.**

Statisticamente questa condizione si presenta quasi esclusivamente a causa di problematiche legate alla fornitura dell'energia elettrica dalla rete.

Le principali cause impiantistiche che possono portare all'apertura **automatica** del camino di emergenza sono le seguenti:

- Mancanza energia elettrica
- Mancanza aria compressa
- Guasto all'aspiratore principale
- Guasto alle pompe di circolazione dell'olio diatermico
- Livello di minimo nel vaso di espansione dell'olio diatermico
- Elevata temperatura in ingresso al filtro a maniche
- Guasto alle pompe di circolazione della torre di lavaggio
- Alta temperatura fumi in ingresso alla torre di lavaggio.

Oppure, l'operatore **manualmente** attiva il comando di apertura se si verificano:

- Situazioni di pericolo che richiedono lo sfogo immediato dei fumi dalla sezione termica

Per chiudere lo stato impianto in emergenza, il conduttore dell'impianto deve ripristinare le condizioni che hanno causato l'emergenza, e successivamente comandare manualmente la chiusura della valvola di emergenza.

A fine procedura di ripristino, se la temperatura è scesa al di sotto degli 850 °C, l'impianto sarà condotto in stato Avviamento, con l'inserimento dei bruciatori e l'alimentazione dei rifiuti bloccata; mentre se la temperatura è superiore agli 850 °C, lo stato impianto sarà In Marcia.

Il software dello SME determina lo stato di EMERGENZA se meno del 70% dei dati elementari validi sono stati acquisiti in presenza del segnale Stato Impianto IN MARCIA e se lo Stato Impianto EMERGENZA è prevalente rispetto agli altri stati nella stessa semiora.

### 3.7.1 ELABORAZIONE STATI IMPIANTO

Gli stati di cui sopra (STATI IMPIANTO) sono elaborati in automatico dal sistema PLC, e il segnale di stato viene inviato in continuo al software dello SME.

Il software SME determina lo stato della semiora indicato nel rapportino giornaliero delle emissioni, e rileva il numero di ore di funzionamento regolare, il numero di ore di funzionamento in transitorio, il numero di ore in fermo impianto.

### 3.8 STATI SME

Il funzionamento del Sistema di Monitoraggio delle Emissioni è indipendente dal funzionamento dell'impianto di incenerimento. Lo SME è costituito dagli strumenti di rilevamento delle emissioni e dal processore di elaborazione dei dati SAD.

Lo stato SME è riferito alla singola semiora per il singolo parametro, pertanto, lo stato SME è sempre indicato nel rapportino di turno delle emissioni, all'interno della casella dove sono riportati i valori della semiora del singolo parametro, ed è indicato con un codice (FLAG, o altrimenti detto "codice monitor") come da tabella sotto riportata.

**L'indicazione dello stato monitor SME segue le indicazioni della direttiva 4343 della regione Lombardia.**

Stato SME (strumentazione + SAD)	Dato semiorario di	Codice
SME in Funzionamento Regolare	Dato Valido	VAL
Valori di emissione SOSTITUTIVI	Dato Valido	AUX
SME IN MANUTENZIONE	Dato NON Valido	MAN
SME IN CALIBRAZIONE DI ZERO	Dato NON Valido	TZR
SME IN CALIBRAZIONE DI SPAN	Dato NON Valido	TSP
SME IN GUASTO/ALLARMI	Dato NON Valido	ERR
SME misurazione ossigeno non disponibile	Dato NON Valido	NCO
SME misurazione umidità non disponibile	Dato NON Valido	NCU
SME misurazione temperatura fumi non disponibile	Dato NON Valido	NCT
SME misurazione pressione fumi non disponibile	Dato NON Valido	NCP
SME fermo	Dato NON Valido	OFF

In caso di persistenza di indisponibilità di dati di emissione superiori alle 48 ore consecutive, il Responsabile dell'impianto provvederà a comunicare entro le 48 ore successive alle autorità competenti l'evento, descrivendo le eventuali cause che lo hanno determinato.

#### **Cod. VAL**

Il codice VAL è determinato da:

- Il funzionamento dello SME senza allarmi e senza attività di manutenzione.
- Lo strumento di misura in funzionamento ordinario.
- Impianto di incenerimento IN MARCIA.

Il codice VAL indica la condizione di normale funzionamento.

#### **Cod. AUX**

Lo stato impianto è in marcia, ma si è verificato un malfunzionamento della catena di misura di uno strumento tale da non rendere corretto/disponibile il dato di emissione.

In questi casi si deve sostituire il dato mancante/errato con i dati sostitutivi, come da procedura descritta dettagliatamente nel seguente Capitolo 5.

#### **Cod. MAN**

il codice in MANUTENZIONE è selezionabile solo dal personale autorizzato ed è sotto password. È selezionata quando:

- Impianto di incenerimento IN MARCIA.
- Lo SME funziona regolarmente, ma si deve effettuare una attività di manutenzione sulla strumentazione oppure sul sistema SME, isolando le apparecchiature di misura e non rendendo disponibili i dati al

#### rapportino di emissioni

Trimestralmente la ditta esterna specializzata nella manutenzione della strumentazione dei Sistemi di Monitoraggio delle Emissioni svolge la manutenzione sulla strumentazione Biosud, al fine di mantenere la perfetta funzionalità del sistema

Parte delle attività possono essere svolte con lo SME in regolare servizio, ma per altre si deve isolare la strumentazione. In tali casi l'operatore autorizzato seziona lo SME in MANUTENZIONE.

Durante le attività di SME IN MANUTENZIONE i dati di emissione non sono sempre disponibili.

#### **Cod. TZR/TSP**

Il codice TZR/TSP si attiva quando l'impianto di incenerimento è IN MARCIA e il sistema SME è in fase di Calibrazione di zero (TZR) oppure di span ((TSP) da parte della ditta esterna, oppure da parte di personale interno.

La calibrazione dello zero può essere attivata automaticamente anche dal sistema.

I dati di emissione sono disponibili ma non sono validi per il confronto con i VLE.

#### **Cod. ERR**

Il codice ERR si attiva quando si verifica un'anomalia allo SME.

Può essere presente un guasto strumentale oppure un guasto di segnale di comunicazione dello SME.

I dati di emissione sono disponibili ma non sono validi per il confronto con i VLE.

#### **Cod. NCO**

il codice NCO si attiva quando il valore dell'Ossigeno al camino non è disponibile, per un malfunzionamento dello strumento oppure un errore di segnale, il valore di emissione non è normalizzabile all'11% e pertanto non permette di avere un dato corretto da confrontare con i VLE.

Il valore di emissione è comunque riportato nella casella della semiora e deve essere utilizzato per il calcolo delle portate massiche dell'emissione.

#### **Cod. NCU**

il codice NCU si attiva quando il valore dell'umidità delle emissioni gassose al camino non è disponibile, per un malfunzionamento dello strumento oppure un errore di segnale, il valore di emissione non è normalizzabile al valore di emissione secca, e pertanto non permette di avere un dato corretto da confrontare con i VLE.

Il valore di emissione è comunque riportato nella casella della semiora e deve essere utilizzato per il calcolo delle portate massiche dell'emissione.

#### **Cod. NCT**

il codice NCT si attiva quando il valore della temperatura fumi al camino non è disponibile, per un malfunzionamento dello strumento oppure un errore di segnale, il valore di emissione di Polveri non è normalizzabile, e pertanto non permette di avere un dato corretto da confrontare con i VLE.

Il valore di emissione di Polveri è comunque riportato nella casella della semiora ma non può essere utilizzato per il calcolo delle portate massiche dell'emissione.

#### **Cod. NCP**

il codice NCP si attiva quando il valore della pressione fumi al camino non è disponibile, per un malfunzionamento dello strumento oppure un errore di segnale, il valore di emissione di Poveri non è normalizzabile, e pertanto non permette di avere un dato corretto da confrontare con i VLE.

Il valore di emissione di Polveri è comunque riportato nella casella della semiora ma non può essere utilizzato per il calcolo delle portate massiche dell'emissione.

#### Cod. OFF

Quando il sistema SME è spento.

Lo stato SME FERMO è una condizione da segnalare alle Autorità Competenti in quanto lo SME deve essere sempre attivo, anche durante i fermi impiantistici.

### 3.9 STATI IMPIANTO E STATO SME AI FINI DELLA VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI DI EMISSIONE E PER IL CALCOLO DEI FLUSSI DI MASSA E DELLE COMUNICAZIONI

Ai fini delle elaborazioni dei parametri di emissione, si fa riferimento ai **criteri della D.D. 4343 del 27/04/2010** della regione Lombardia. In particolare, si riporta la definizione dell'applicazione del "Criterio Limiti" e dell'applicazione del "Criterio Emissioni".

- Applicazione del criterio "LIMITI": consente di verificare il rispetto dei valori limite di emissione autorizzati poiché il valore medio normalizzato di un parametro soggetto a limiti è confrontabile con il limite di legge solo se al corrispettivo valor medio del monitor impianto è associato lo stato "30" (=condizione di esercizio in funzionamento normale)
- Applicazione del criterio "EMISSIONI": consente di valutare l'impatto ambientale di un impianto attraverso la determinazione dei flussi di massa poiché il valore medio normalizzato di un parametro è ritenuto valido qualunque siano le condizioni dell'impianto (stati 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36).

Si riportano sotto le condizioni applicate:

CODICE	STATO IMPIANTO	REGISTRAZIONE DATI DI EMISSIONE	CRITERIO "LIMITI"	COMUNICAZIONI AUTORITÀ
30	IN MARCIA	Attivo	Attivo	<b>No</b>
31	IN AVVIAMENTO	Attivo	Non attivo	<b>Si</b>
32	IN SPEGNIMENTO	Attivo	Non attivo	<b>Si</b>
33	IN MANUTENZIONE	Attivo	Non attivo	<b>Si</b>
34	FERMO	Attivo	Non attivo	<b>Si</b>
35	GUASTO	Attivo	Non attivo	<b>Si</b>
36	ANOMALO/EMERGENZA	Attivo	Non attivo	<b>Si</b>

CODICE	Descrizione	REGISTRAZIONE DATI DI EMISSIONE	CRITERIO “LIMITI” (MEDIA VALIDA)
VAL	SME IN MARCIA – Media valida	Attivo	Applicato
AUX	Valore di emissione SOSTITUTIVI	Attivo	Applicato
MAN	SME IN MANUTENZIONE	Attivo	Non Applicato
ERR	SME IN GUASTO/ALLARMI	Attivo	Non Applicato
NVL	Valore di emissione invalidato perché inferiore allo zero elettrico strumentale	Attivo	Non Applicato
NVH	Valore di emissione invalidato perché superiore al fondo scala elettrico	Attivo	Non Applicato
NVA	Valore di emissione invalidato rispetto ad altre soglie per la validazione	Attivo	Non Applicato
TZR	SME in calibrazione (automatica periodica o manuale) di ZERO	Attivo	Non Applicato
TSP	SME in calibrazione (automatica periodica o manuale) di SPAN	Attivo	Non Applicato
TAR	SME in calibrazione (automatica periodica o manuale)	Attivo	Non Applicato
NCO	SME mis. ossigeno non disponibile	Attivo	Non Applicato
NCU	SME mis. umidità non disponibile	Attivo	Non Applicato
NCT	SME mis. Temperatura non disponibile	Non Attivo	Non Applicato
NCP	SME mis. Pressione non disponibile	Non Attivo	Non Applicato
OFF	SME FERMO	Non attivo	Non Applicato



#### 4 MANUTENZIONE, CALIBRAZIONE E VERIFICHE DELLO SME

Al fine di garantire il funzionamento ottimale degli SME, l'Allegato VI della Parte Quinta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. disciplina l'insieme delle attività di manutenzione, di calibrazione e di verifica periodica del sistema atte a garantirne il corretto funzionamento.

La corretta applicazione dei criteri qui riportati contribuisce, oltre che a prolungare la vita dei sistemi stessi, ad assicurare l'accuratezza dei dati da essi prodotti.

Scopo del presente paragrafo è descrivere l'insieme delle attività compiute, le modalità e le periodicità con le quali vengono eseguite la manutenzione, la calibrazione e la verifica periodica all'interno del sito del termocombustore di proprietà di Biosud srl.

##### 4.1 MANUTENZIONE E REGISTRO DI MANUTENZIONE DELLO SME

Lo SME viene sottoposto a regolare attività di manutenzione. All'interno dei registri dello SME vengono descritte le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria eseguite al fine di garantire la corretta funzionalità dello stesso.

Scopo della presente sezione non è sostituirsi ai manuali operativi della strumentazione, ma focalizzare l'attenzione sulle tempistiche e sulle attività minime 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.

Gli interventi di manutenzione e controllo degli strumenti dello SME sono distinti in:

- Manutenzione ordinaria interna: le attività con frequenza inferiore alla mensile sono a cura di personale interno, se necessario;
- Manutenzione ordinaria esterna e straordinaria: vengono svolte con frequenza trimestrale dal servizio di assistenza terzo o in caso di eventi eccezionali. La manutenzione ordinaria è eseguita da ditta esterna specializzata e qualificata nella manutenzione degli SME, e rilascia il relativo certificato di corretta manutenzione e il relativo certificato di calibrazione del sistema.

Le operazioni di manutenzione effettuate vengono registrate in apposito **modulo rapporto di manutenzione**. L'insieme dei rapporti di manutenzione opportunamente compilati sono conservati nel registro di manutenzione (cartaceo o su supporto informatico) in cui sono conservate e rintracciabili per la consultazione tutte le informazioni relative a operazioni di controllo, manutenzione, taratura, malfunzionamento o riparazione dello SME, ordinarie o straordinarie.

Tale documento risulta conforme allo schema esemplificativo previsto in *Appendice 3 dell'Allegato VI alla Parte Quinta del D.lgs.152/06 e s.m.i.*

##### 4.1.1 PERIODICITÀ MANUTENZIONI

Tutte le attività di manutenzione devono essere eseguite da *personale specializzato e debitamente formato* sulla specifica strumentazione.

Tabella 4 Attività e frequenza di manutenzione

Tipo d'intervento	Frequenza
<b>Sonda di prelievo</b>	
Controllo e pulizia e sostituzione filtri e tenute	Trimestrale
<b>F-TIR</b>	
Verifica generale (regolazione pressioni e portate di esercizio, verifica background, ecc)	Semestrale
Verifica segnali tipici con oscilloscopio	Semestrale
Calibrazione H <sub>2</sub> O e sostituzione spettri di riferimento	Semestrale
<b>FID</b>	
Sostituzione kit pompa, ricarica catalizzatore (se necessario), membrana di bypass, filtro sinterizzato	Annuale
Sostituzione ricarica catalizzatore (se necessario), regolazione pressione e flussi di esercizio	Semestrale
<b>Misuratore polveri</b>	
Pulizia Strumentazione	Quadrimestrale con verifica di funzionalità
<b>Misuratore DTP</b>	
Ispezione generale e taratura se necessario	Annuale

#### 4.1.2 VERIFICHE PERIODICHE DEL SISTEMA DI MANUTENZIONE QAL 3

La verifica del mantenimento di un adeguato livello prestazionale da parte degli analizzatori riguardo la precisione e deriva della misura, rispetto ai valori rilevati in fase di collaudo e messa in opera dello strumento, deve essere realizzata applicando la procedura QAL3 della norma UNI EN 14181:2015, che prevede l'esecuzione di misure di zero e di span (basate su quelle utilizzate nel procedimento per le prove di ripetibilità dello zero e dello span eseguiti in QAL1) e l'utilizzo di grafici di controllo per l'interpretazione dei risultati. Le attività di QAL3 devono avere lo scopo di dare evidenza che venga attuata una procedura periodica in grado di rilevare eventuali premature anomalie del sistema SME prima che queste diventino così gravi da inficiare le misure stesse.

Le misure periodiche possono essere svolte manualmente dal personale di impianto e non è obbligatorio ricorrere a sistemi automatici.

La QAL3 si applica agli analizzatori installati negli SME, specificatamente per i parametri indicati nella tabella seguente:

Tabella 5 Parametri sottoposti alla QAL3 per SME

Strumento	Parametri sottoposti a QAL3
MIR-FT multi-gas analyser	O <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O, CO, SO <sub>2</sub> , HCl, NO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub>
G 52 M FID	COT

#### 4.1.3 CALIBRAZIONE DEGLI SME

**Gli analizzatori devono essere sottoposti a calibrazione periodica. A tale scopo è necessario predisporre un Rapporto di Calibrazione sul quale riportare le seguenti indicazioni:**

- Data Attività svolta

- Identificazione dello strumento calibrato
- Miscele gassose di riferimento impiegate con riferimento al
  - numero di Certificato SIT della bombola utilizzata
  - relativa scadenza
  - Concentrazione gas di riferimento della bombola
- Concentrazione del gas noto misurato dal Sistema
- K span precedente alla calibrazione
- K span successivo alla calibrazione
- Verifica generale di buon funzionamento della strumentazione

Le procedure specifiche di calibrazione sono riportate sui manuali tecnici della strumentazione e si intendono parte integrante del presente Manuale.

Sebbene siano riportate tutte le procedure di calibrazione degli strumenti, data la criticità di tali operazioni, è opportuno che queste siano effettuate da personale altamente qualificato e debitamente formato sulla specifica strumentazione.

Le operazioni di calibrazione periodiche effettuate nel corso dell'anno sugli strumenti di analisi, effettuate tramite bombole di calibrazione certificate, vengono registrate in appositi rapporti di calibrazione.

Ad ogni intervento di manutenzione deve essere redatto un apposito Rapporto di Prestazione Tecnica con indicazione dettagliata di tutte le attività svolte, dei componenti sostituiti e dell'esito generale dell'intervento svolto.

#### 4.1.4 PERIODICITÀ VERIFICA E CALIBRAZIONE ANALIZZATORI

Per quanto attiene la periodicità con la quale eseguire la verifica di calibrazione e la calibrazione degli analizzatori si riporta di seguito un quadro sinottico delle stesse.

*Tabella 6 Sinottico periodicità calibrazione strumentale*

Strumento	Descrizione attività	Frequenza Automatica	Frequenza Manuale
<b>MIR-FT multi-gas analyser multiparametrico</b>	Verifica calibrazione p.to di zero	24 h	Quadrimestrale
	Pulizia sonda	1 h	-
	Verifica calibrazione con gas certificati	-	Quadrimestrale
	Calibrazione p.to di zero	-	Quando necessita
	Calibrazione p.to di span	-	
<b>Misuratore Polveri PCME 991 QAL</b>	Autocontrollo punto di span	-	Quando necessario
<b>G 52 M FID Envea.</b>	Verifica calibrazione p.to di zero	4 h	Quadrimestrale
	Verifica calibrazione con gas certificati	-	Quadrimestrale
	Calibrazione p.to di zero	-	Quando necessita
	Calibrazione p.to di span	-	
<b>DTP Stack Flow 200 Envea</b>	Verifica funzionalità		Quadrimestrale
<b>AMESA-D Envea</b>	Verifica funzionalità – Manutenzione		Quadrimestrale

Le frequenze sopra riportate riguardano le operazioni di calibrazione da effettuare nel contesto della gestione ordinaria dei sistemi e secondo quanto indicato dai produttori degli strumenti. Nel corso dell'esercizio degli SME è possibile che tali tempistiche siano adattate alle esigenze dei sistemi.

E' opportuno inoltre effettuare la calibrazione degli strumenti ogni qualvolta questi vengano fermati e sottoposti a operazioni di manutenzione che comportino la possibilità di variazione del settaggio degli stessi. Nel caso uno strumento venga inviato al produttore per operazioni di manutenzione straordinaria, è necessario verificare che in fabbrica siano state effettuate tutte le operazioni di calibrazione necessarie.

Le procedure per la gestione dei valori forniti dallo SME e dalle MA devono essere gestite, e comunque fatti salvo anche gli obblighi di legge, secondo i dettami della norma UNI EN 14181:2015 o dell'Allegato VI, alla parte quinta del D.Lgs. n. 152/06 e s.m.i., che costituisce riferimento minimo per gli impianti. I punti chiave della norma UNI EN14181:2015 sono:

1. valutazione completa del sistema e verifica della rappresentatività del punto di prelievo all'installazione ed ogni 5 anni (o altra frequenza dipendente da vincoli normativi – es. per gli impianti di incenerimento e coincenerimento è ogni 3 anni) o dopo modifica sostanziale dell'assetto impiantistico e/o strumentale e/o del quadro normativo di riferimento (QAL2);
2. verifiche periodiche di funzionamento a carico dell'esercente o laboratorio esterno per valutare il corretto funzionamento strumentale riguardo a precisione e deriva tramite carte di controllo (QAL 3)
3. verifiche di mantenimento delle prestazioni degli analizzatori ogni 12 mesi (AST).

#### 4.1.5 GESTIONE PARCO BOMBOLE

L'intera sequenza di verifica di calibrazione è supervisionata dall'operatore, che provvede ad aprire le bombole ed attivare le elettrovalvole di intercettazione dello zero e dello span. I valori letti durante le fasi di zero e di span sono annotati ed inseriti in un foglio di calcolo Excel per la produzione delle carte di controllo statistico, relativi alla verifica di precisione ed alla verifica di deriva.

Le operazioni di calibrazione vengono effettuate con l'ausilio di bombole certificate **SIT**.

denominazione strumento	parametro misurato	VLE giornaliero	VLE semiora	fondo scala teorico strumento (1,5 VLE)	bombola teorica SIT (80% f.s.)				
FTIR	CO	30	100/150	225	180	mg/Nm3	1,25	144	ppmmol
	HCl	8	10/50	75	60	mg/Nm3	1,627	36,9	ppmmol
	SO2	40	50/150	225	180	mg/Nm3	2,86	62,9	ppmmol
	ossigeno secco			25%	11	%			
	NOX	100	200/300	450	360	mg/Nm3			
	NO				210	mg/Nm3	2,05	102,4	ppmmol
	NO2				150	mg/Nm3	2,05	73,2	ppmmol
FID	NH3	60	60	90	72	mg/Nm3	0,71	101,4	ppmmol
	COT (CH4 + C3H8)	10	10/20	30					
	metano (CH4)				24	mg/Nm3	0,532	45,1	ppmmol

#### 4.1.6 ARCHIVIAZIONE REPORT DI CALIBRAZIONE

Le operazioni di calibrazione vengono effettuate con l'ausilio di bombole certificate e tale attività deve essere registrata in apposito rapporto di prestazione tecnica.

#### 4.2 VERIFICHE PERIODICHE DELLO SME

Il presente paragrafo riporta le modalità operative di verifica in campo degli SME dello stabilimento, eseguite e pianificate a cura di RT SME, il quale verifica con cadenza adeguata la conformità legislativa degli SME.

L'Allegato VI della Parte Quinta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e la norma UNI EN 14181, prevedono che sugli SME siano effettuate le seguenti verifiche:

Tabella 7 Verifiche periodiche previste

Sistema	Periodicità	Verifica periodica
<b>MIR-FT multi-gas analyser</b>	Triennale	Procedura QAL2
<b>Misuratore Polveri PCME 991 QAL</b> <b>G 52 M FID</b>	Annuale	Procedura AST Verifica di linearità Determinazione Indice di Accuratezza Relativo (IAR)
<b>Stack Flow 200 (Portata, Temperatura, Pressione)</b>	Annuale	Determinazione Indice di Accuratezza Relativo (IAR)

I risultati delle verifiche periodiche sono registrati e archiviati in appositi registri di intervento.

La QAL 2 deve essere ripetuta entro 6 mesi quando si verifica almeno una delle 2 condizioni di seguito riportate:

- per più di 5 settimane una quota >5% di misure normalizzate non rientra nell'intervallo di taratura valido
- in una settimana più del 40% delle misure normalizzate nel periodo intercorrente tra 2 AST consecutive, non rientrano nell'intervallo di taratura valido

#### 4.2.1 VERIFICA DELLA LINEARITÀ

RT SME deve far eseguire la Verifica di Linearità con frequenza annuale sugli analizzatori costituenti i sistemi analisi degli SME per i parametri: CO, NO, NO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, COT.

L'attività deve essere eseguita sui parametri sotto riportati, per le modalità operative si rimanda all'Istruzione Operativa:

Tabella 8 Parametri per la verifica di linearità per SME

Strumento	Parametro da verificare
F-TIR	O <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O, CO, SO <sub>2</sub> , HCl, NO, NO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub>
GR52M FID	COT

#### 4.2.2 INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO (IAR)

Per ciascun parametro misurato dallo SME attraverso sistemi che forniscono misure estrattive o in-situ dirette deve essere valutata l'accuratezza tramite il calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativa (IAR), – così come definito secondo il D.lgs. 152/06 s.m.i., punto 4.4 dell'Allegato VI alla Parte V.

$$IAR = 100 \times \left( 1 - \frac{m + I_c}{M_r} \right)$$

Dove M è la media aritmetica degli N valori X<sub>i</sub>

M<sub>r</sub> è la media dei valori delle concentrazioni rilevate dal sistema di riferimento.

I<sub>c</sub> è il valore assoluto dell'intervallo di confidenza calcolato per la media degli N valori x<sub>i</sub> ossia:

$$I_c = tn \frac{S}{\sqrt{N}}$$

Dove:

**N** è il numero delle misure effettuate

**S** è la deviazione standard dei valori  $X_i$  cioè:

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

$t_n$  è la variabile casuale  $t$  di student calcolata per un livello di fiducia del 95% e per  $n$  gradi di libertà pari a  $(N - 1)$

*Tabella 9 Parametri sui quali eseguire lo IAR per SME*

Strumento	Parametro da verificare annualmente
F-TIR	O <sub>2</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , HCl, NO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> O
GR52M FID	COT
Stack Flow 2000	Portata fumi
	Temperatura fumi
	Pressione fumi

#### 4.2.3 VERIFICHE TRIENNALI QAL2

Tali verifiche vanno effettuate sia per gli analizzatori di nuovo acquisto sia per gli analizzatori attualmente installati presso gli impianti secondo i criteri e la logica della norma UNI EN 14181:2015.

Preliminare alle attività di cui alla QAL2/AST, è la verifica della rappresentatività sia del punto di campionamento del sistema fisso installato, sia dei punti utilizzati per le verifiche annuali condotte dai laboratori (prima installazione ed in caso di modifiche che possano alterare le caratteristiche fluido dinamiche dell'aeriforme).

RT SME deve far eseguire la procedura QAL2 con **frequenza triennale** sugli analizzatori e misuratori costituenti gli SME per i parametri per i quali è presente un valore limite di confronto per l'intervallo di confidenza determinato sperimentalmente e indicati nella tabella seguente.

*Tabella 10 Parametri sottoposti alla QAL2 per SME*

Strumento	Parametro sottoposto a QAL2
F-TIR	H <sub>2</sub> O, O <sub>2</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , HCl, NO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> , CO <sub>2</sub>
GR52M FID	COT
QAL991	Polveri

#### 4.2.4 VERIFICA ANNUALE AST

RT SME deve far eseguire la procedura AST con **frequenza annuale** sugli analizzatori e misuratori costituenti gli SME per i parametri per i quali si applica la procedura QAL2 e indicati nella tabella seguente.

La verifica AST può essere sostituita dalla verifica QAL2.

*Tabella 11 Parametri sottoposti ad AST per SME*

Strumento	Parametro sottoposto ad AST annualmente
F-TIR	H <sub>2</sub> O, O <sub>2</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , HCl, NO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> , CO <sub>2</sub>
GR52M FID	COT
QAL991	Polveri



## 5 GESTIONE DEI DATI SME

In questo paragrafo del MG dello SME s'intende fornire una descrizione la più esauriente possibile di come i dati prodotti dal sistema SAD dello SME vengano acquisiti, elaborati, archiviati e presentati per la storicizzazione.

Il trattamento dei dati di emissione è gestito conformemente Allegato VI alla *Parte Quinta* del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e come previsto dalla *UNI EN 14181:2015*.

### 5.1 SISTEMA ACQUISIZIONE DATI (SAD)

L'allegato VI alla Parte Quinta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. al p.to 3.7 disciplina quelle che sono le funzioni che il SAD dello SME deve poter eseguire sui dati acquisiti dalla strumentazione di misura, in particolare:

- Acquisizione e lettura dei dati istantanei,
- Ingegnerizzazione dei dati istantanei acquisiti,
- Memorizzazione dei dati acquisiti,
- Acquisizione dei segnali di stato della strumentazione.

Nei paragrafi seguenti sono riportate le regole di elaborazione adottate dal sistema monitoraggio emissioni.

#### 5.1.1 ACQUISIZIONE MISURE E MEMORIZZAZIONE MISURE

Il PC Server dello SME provvede all'esecuzione delle funzioni elencate con una frequenza pari ad un dato ogni 5 secondi e provvede alla loro validazione e storicizzazione unitamente ai segnali di stato degli impianti. Il database di riferimento è quello del PC Server. Il sistema genererà automaticamente gli archivi dei dati istantanei grezzi ed elaborati (normalizzati in pressione e temperatura, riferiti all'effluente gassoso secco e ad un tenore di ossigeno del 11%), delle medie semi orarie grezze ed elaborate e degli stati d'impianto e le tabelle di pertinenza, contenenti i dati medi semiorari, giornalieri e mensili.

I dati ottenuti nelle fasi di elaborazione, associati ai rispettivi indici di validazione, rimangono permanentemente nella memoria del sistema (è garantita la residenza dei dati per un periodo non inferiore a 5 anni).

#### 5.1.2 VALIDAZIONE DELLE MISURE

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

- **Dati istantanei**, sono i dati grezzi acquisiti dal sistema acquisizione dati dello SME (SAD) direttamente dagli analizzatori e dai misuratori in campo con una frequenza di un dato ogni 5 secondi;
- **Dati medi semiorari**, sono le medie semiorarie dei dati istantanei validi;
- **Dati medi giornalieri**, sono le medie giornaliere dei dati semiorari validi.

#### 5.1.3 VERIFICA DI VALIDITA' DELLA FUNZIONE DI TARATURA QAL2

Sono implementati i criteri di invalidazione previsti dalla norma UNI EN 14181:15 relativi alla validità dell'intervallo di taratura. In particolare, deve essere eseguita una nuova taratura (QAL2), registrata ed implementata entro 6 mesi, se si verifica una delle seguenti condizioni:

- Oltre il 5% del numero di valori acquisiti dall'AMS 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 acquisiti dall'AMS calcolati su periodo settimanale (basato sui valori tarati normalizzati) non rientra nell'intervallo di taratura valido per una o più settimane.

Tali criteri di invalidazione sono verificati con frequenza settimanale da RT SME.

#### **Sistema di analisi gas:**

Le misure dei gas che escono dal sistema analisi sono normalizzate alle condizioni fisiche normali (273,15°K; 1013,25 hPa); il SAD dello SME provvede all'applicazione della retta di taratura ricavata tramite procedura di QAL2, alla correzione su base secca ed alla compensazione delle misure di inquinanti al valore di ossigeno di riferimento del 11%. Inoltre, l'analizzatore provvede al calcolo degli NO<sub>x</sub> totali.

#### **Strumentazione in campo:**

Il SAD provvede a determinare la portata fumi dal valore di  $\Delta p$  (Nm<sup>3</sup>/h) ed alla detrazione del tenore di vapore acqueo (valore al "secco").

#### **Misura di pressione assoluta e temperatura fumi:**

il SAD non effettua alcuna pre-elaborazione su tali misure in uscita dai rispettivi misuratori a camino.

#### **Misura di polveri:**

Per effettuare il calcolo della concentrazione delle polveri il SAD provvede alla correlazione tramite la retta di taratura ricavata tramite procedura di QAL2, alla normalizzazione alle condizioni fisiche normali (273,15°K; 1013,25 hPa), alla detrazione del tenore di vapore acqueo e alla compensazione della misura al valore di ossigeno di riferimento del 11%.

Tutte le elaborazioni, vale a dire applicazione coefficienti QAL2/correzione su base secca/correzione all'O<sub>2</sub> di riferimento/detrazione dell'intervallo di confidenza, avvengono su base semioraria nell'ordine appena descritto.

*Tabella 12 Gestione elaborazione dei dati SME*

Parametro	Dato in ingresso al PC	Operazioni nel PC –ed elaborazione dei dati	Criteri di invalidazione Dati elementari (indice di disponibilità)
CO	[mg/m <sup>3</sup> ]	QAL 2, correzione al secco, Riferimento O <sub>2</sub> , detrazione IC	< 70%
NO <sub>x</sub>	[mg/m <sup>3</sup> ]	QAL 2, correzione al secco, Riferimento O <sub>2</sub> , detrazione IC	< 70%
NH <sub>3</sub>	[mg/m <sup>3</sup> ]	QAL 2, correzione al secco, Riferimento O <sub>2</sub> , detrazione IC	< 70%
SO <sub>2</sub>	[mg/m <sup>3</sup> ]	QAL 2, correzione al secco, Riferimento O <sub>2</sub> , detrazione IC	< 70%
HCl	[mg/m <sup>3</sup> ]	QAL2, correzione al secco, Riferimento O <sub>2</sub> , detrazione IC	< 70%
H <sub>2</sub> O	[% v/v]		< 70%
O <sub>2</sub>	[% v/v]	QAL2, correzione al secco	< 70%
COT	[mg/m <sup>3</sup> ]	Applicazione QAL2, valore al "secco" e riferimento O <sub>2</sub> , detrazione IC	
Portata	Nm <sup>3</sup> /h	Nessuna	< 70%
Temperatura	[°C]	Nessuna	< 70%
Pressione	[mbar ass.]	Nessuna	< 70%
Polveri	Mg/Nm <sup>3</sup>	QAL 2, correzione al secco, Riferimento O <sub>2</sub> , detrazione IC	< 70%

#### **Algoritmi di elaborazione**

Si riportano di seguito le operazioni di conversione, normalizzazione e riferimento che sono effettuate dal software sulle medie semiorarie dei dati provenienti dagli analizzatori dello SME (si precisa che le medesime elaborazioni effettuate sui dati istantanei hanno unicamente la funzione di coadiuvare gli operatori nella condizione dell'impianto, ma non hanno alcuna rilevanza ai fini della verifica di conformità ai valori limite

prescritti). Con il termine **normalizzare** si intendono una serie di operazioni o calcoli matematici atti a riportare a ‘**condizioni normali**’ le caratteristiche chimico - fisiche di un generico gas. Un gas si dice a ‘Condizioni Normali’ quando è stivato alla temperatura di 0°C e alla pressione di 1 atmosfera. In aggiunta alla normalizzazione a 0°C e 1 Atm, le normative impongono il riferimento delle misure “a gas secco” e con un valore di “ossigeno di riferimento”. Ciò deriva dalla necessità di omogeneizzare le misure delle concentrazioni delle emissioni tra i diversi impianti e riferirle all’aria libera.

La formula per la normalizzazione e il riferimento della concentrazione di un generico componente, basata sulla legge universale dei gas, è data da:

$$M_N = M_{TQ} \times C_T \times C_P \times C_U \times C_O$$

Dove:

$M_N$  è la misura Normalizzata

$M_{TQ}$  è la misura Tal Quale acquisita dalla strumentazione

$C_T$  è il coefficiente di normalizzazione in Temperatura, dato da:

$$C_T = \frac{273,15 + T}{273,15}$$

T è la temperatura misurata in °C del gas

$C_P$  è il coefficiente di normalizzazione in pressione, dato da:

$$C_P = \frac{101,3}{P}$$

P è la pressione assoluta in kPa del gas

$C_U$  è il coefficiente di riferimento all’umidità, dato da:

$$C_U = \frac{100}{100 - U}$$

U è la misura in % vol dell’umidità del gas

$C_O$  è il coefficiente di riferimento all’ossigeno, dato da:

$$C_O = \frac{(21 - O_{rif})}{(21 - O_{mis})}$$

$O_{mis}$  è la misura %V dell’ossigeno del gas

$O_{rif}$  è la misura %V dell’ossigeno di riferimento

I fattori di correzione  $C_T$  e  $C_P$  si applicano solo alle polveri, poiché le concentrazioni dei gas sono misurati già alle condizioni termodinamiche normali

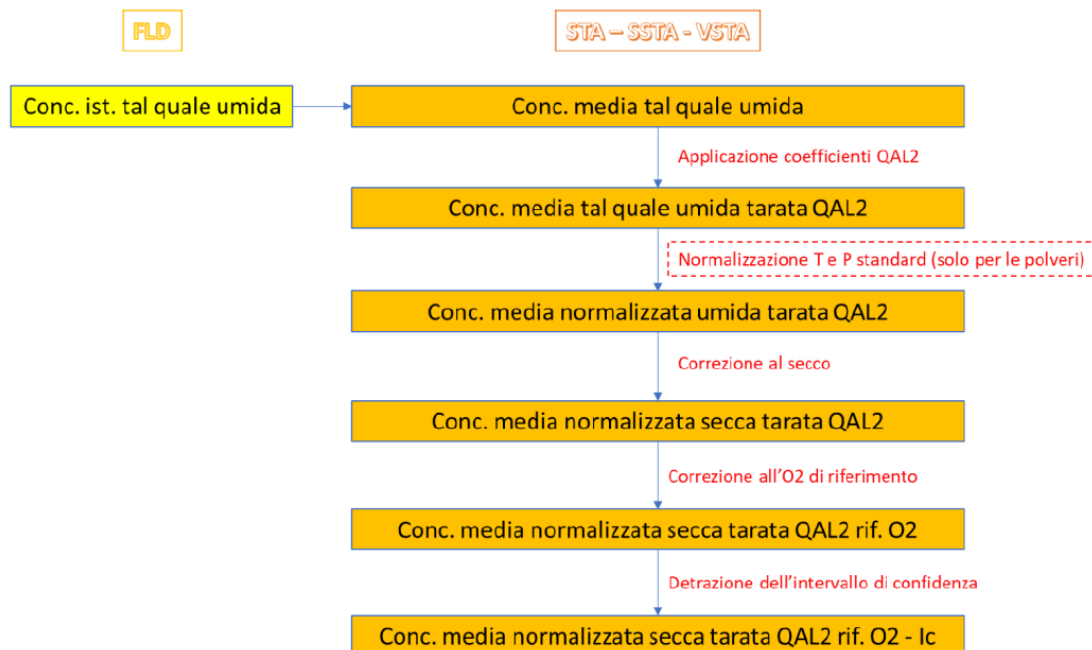
#### **conversione delle misure di concentrazione di NO in NO<sub>2</sub> e somma NO<sub>x</sub>**

Si precisa che la concentrazione istantanea di NO<sub>x</sub> è calcolata a partire dalle concentrazioni istantanee misurate di NO ed NO<sub>2</sub> secondo la formula

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

Dove 1,53 rappresenta il rapporto tra i pesi molecolari di NO<sub>2</sub> ed NO.

Si riporta di seguito il diagramma con la procedura effettuata dal SAD dello SME per la determinazione del dato medio semiorario:



#### **Per le specie gassose:**

##### **Applicazione retta di taratura di QAL2**

Viene applicata la seguente espressione:

$$y_i = M \times x_i + Q$$

$y_i$  è il valore di concentrazione dopo applicazione retta taratura

$x_i$  è il valore di concentrazione misurato dallo SME

$M$  è la pendenza funzione taratura ricavata tramite Verifica di QAL2 (coefficiente guadagno)

$Q$  è l'intercetta funzione taratura ricavata tramite Verifica di QAL2 (coefficiente offset)

##### **Detrazione del tenore di umidità: riferimento al secco, $C_U$**

##### **Compensazione in ossigeno: riferimento all'ossigeno, $C_O$**

##### **Sottrazione intervallo confidenza determinato sperimentalmente dalla procedura di QAL2**

Viene applicata la seguente espressione:

$$C_{IC} = C - I_C$$

$C$  è la media semioraria dello SME espressa al secco

$I_C$  è l'intervallo di confidenza sperimentale calcolato dalla procedura di QAL2

#### **Per le polveri**

##### **Applicazione retta di taratura di QAL2**

Viene applicata la seguente espressione:

$$y_i = M \times x_i + Q$$

Normalizzazione in temperatura,  $C_T$

Normalizzazione in pressione,  $C_P$

Detrazione del tenore di umidità: riferimento al secco,  $C_U$

Compensazione in ossigeno: riferimento all'ossigeno,  $C_O$

### ***Sottrazione intervallo confidenza determinato sperimentalmente dalla procedura di QAL2***

Viene applicata la seguente espressione:

$$C_{IC} = C - I_C$$

#### **5.1.4 ELABORAZIONE MEDIE**

L'elaborazione della media semioraria tiene conto delle caratteristiche dei diversi sistemi di misura e del diverso significato delle misure stesse ed è realizzata in accordo a quanto prescritto dalla legislazione vigente. I dati istantanei validati, normalizzati e riferiti (ove necessario) secondo quanto riportato sopra, concorrono al calcolo delle medie ai fini del rispetto dei limiti di emissione.

Il sistema attualmente produce ed archivia i dati istantanei ogni 5 sec e le medie semiorarie grezze, semiorarie normalizzate e giornaliere.

#### ***Calcolo media semioraria***

La media semioraria è definita come il rapporto tra la somma dei dati istantanei validi acquisiti nell'arco della semiora e il numero degli stessi. La media semioraria delle concentrazioni di un determinato inquinante è pari a:

$$C[\text{mg/Nm}^3]^{1/2h} = \frac{\sum_{i=1}^{i_v} C_i[\text{mg/Nm}^3]^{5\text{sec}}}{i_v}$$

dove:

$C_i[\text{mg/Nm}^3]^{5\text{sec}}$  è l'i-esimo valore istantaneo di concentrazione

$i_v$  è il numero dei valori istantanei validi nel corso della semiora in oggetto

Nel caso uno o più dati istantanei risultino non validi, questi sono esclusi automaticamente dal calcolo delle medie successive (il dato resta comunque in archivio, ma ad esso è associato un "flag" che indica la causa di invalidazione).

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

$$Id_{1/2h} = \frac{(I_{\text{tot}} - I_{\text{nv}})}{I_{\text{tot}}} \times 100$$

Dove:

$I_{\text{tot}}$  è il numero dei valori istantanei **teoricamente acquisibili** nel corso delle semiora

$I_{\text{nv}}$  è il numero dei valori istantanei **non validi** nel corso della semiora

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

#### **5.1.5 ELABORAZIONE DELLE PORTATE MASSICHE**

La norma tecnica EN 17255-1 prevede che per il calcolo delle emissioni in massa siano utilizzati i valori di concentrazione e portata espressi nelle medesime condizioni termodinamiche ed in particolare per le concentrazioni devono essere utilizzati i valori tarati QAL2:

### 8.9 Calculation of mass emission for each STA period

If mass emission data are to be reported the value of the pollutant mass emission shall be calculated for each STA period for the periods when the plant is in a reportable mode using the SSTA of the pollutant mass concentration and the corresponding SSTA of the flue gas flow during the STA period according to Formula (3):

$$STA_{PME} = SSTA_P \times SSTA_F \times t_{STA} \quad (3)$$

where

$STA_{PME}$  is the STA of the pollutant mass emission;

$SSTA_P$  is the SSTA of the pollutant mass concentration;

$SSTA_F$  is the SSTA of the flow;

$t_{STA}$  is the STA period.

If the STA of the pollutant mass concentration and the corresponding STA of the flue gas flow during the STA period are stated in the same conditions, the value of the pollutant mass emission may be calculated for each STA period according to Formula (4):

$$STA_{PME} = STA_P \times STA_F \times t_{STA} \quad (4)$$

where

$STA_{PME}$  is the STA of the pollutant mass emission;

$STA_P$  is the STA of the pollutant mass concentration;

$STA_F$  is the STA of the flow;

$t_{STA}$  is the STA period.

The value of pollutant mass emission for a STA period shall be set to zero where negative values of the STA mass concentration or the corresponding total flue gas flow during the STA period are encountered.

**Dove:**

- STA (Short term average) è la media semioraria calibrata QAL2, senza ulteriori correzioni
- SSTA (Standardized short term average) è la media semioraria calibrata QAL2 corretta alle condizioni di riferimento.



### A.3 Determination of short-term averages

The diagram in Figure A.2 shows the general concept for generating short-term averages (STA). However, different reporting objectives can require the calculation of different STA for the same STA periods due to different reporting rules.

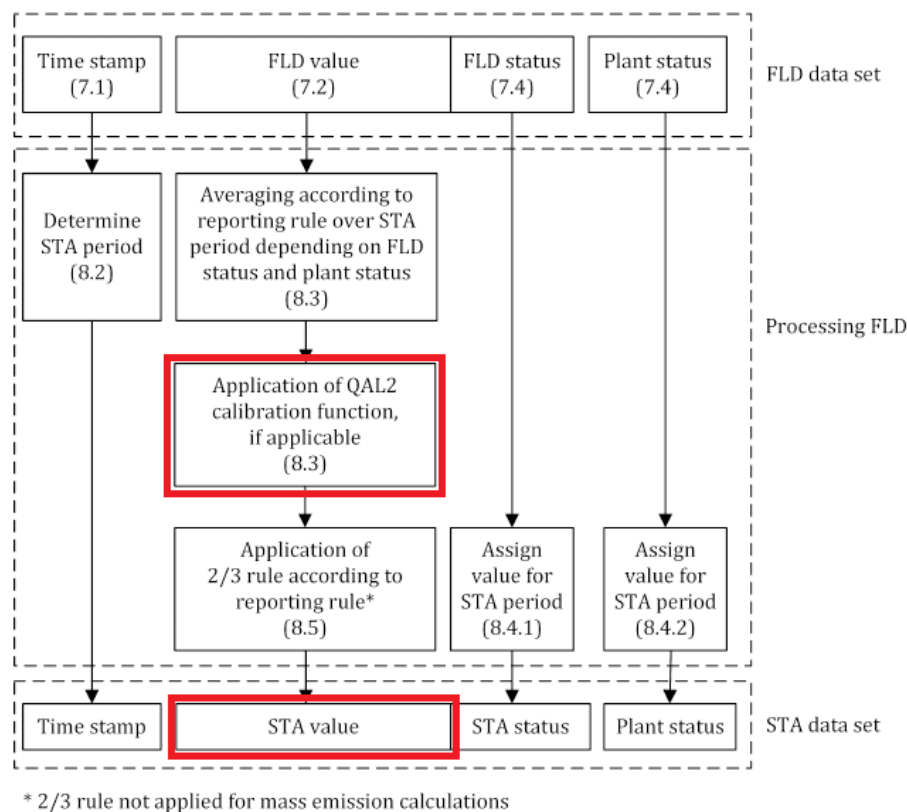


Figure A.2 — General concept for generating short-term averages (STA)

NOTE Applying the QAL2 calibration function to the FLD first and then averaging to form the STA produces the same result.

#### A.4 Determination of standardized short-term averages

The diagram in Figure A.3 shows the general concept for generating standardized short-term averages (SSTA).

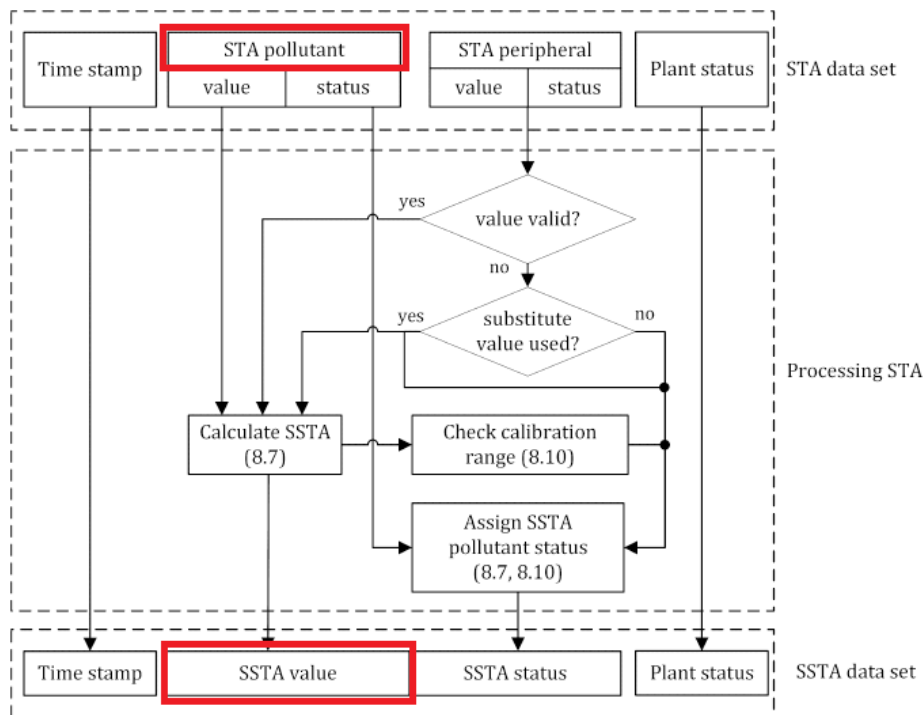


Figure A.3 — General concept for generating standardized short-term averages (SSTA)

#### A.6 Determination of short-term averages of mass emissions

The diagram in Figure A.5 shows the general concept for generating short-term averages of mass emissions.

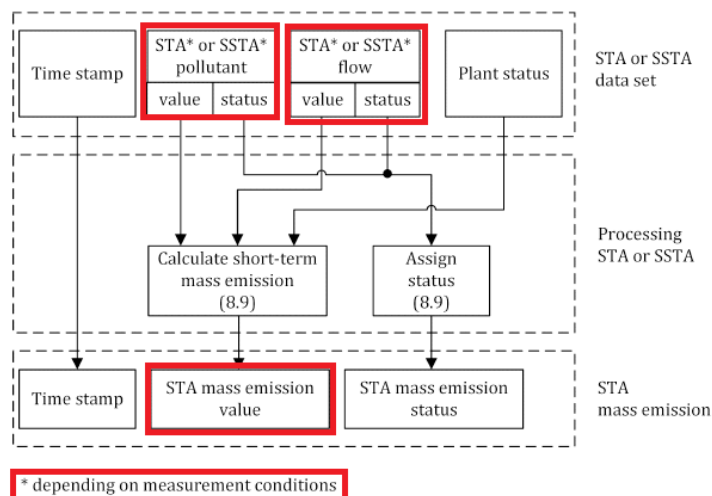
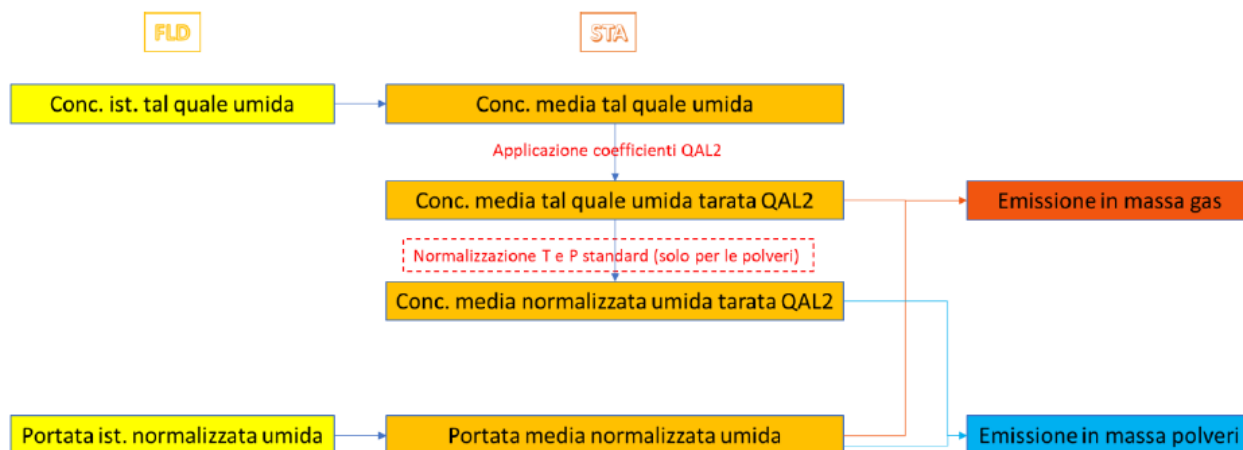


Figure A.5 — General concept for generating short-term averages of mass emissions

In conformità a quanto indicato nella normativa tecnica vigente, la procedura di calcolo delle emissioni in massa semiorarie si traduce moltiplicando su base semioraria la portata fumi per la concentrazione tal quale (umida), con applicazione dei pertinenti coefficienti di QAL2; per le polveri, sarà necessario applicare anche le normalizzazioni in temperatura e pressione al fine di ottenere un dato espresso nelle medesime condizioni termodinamiche della portata fumi. La procedura è descritta dal seguente diagramma:



Il risultato della moltiplicazione di concentrazione e portata è quindi diviso per il fattore  $2 \cdot 10^6$ , per ragioni dimensionali e legate al tempo di integrazione considerato. Infatti, le concentrazioni sono espresse in  $\text{mg}/\text{Nm}^3$ , la portata fumi in  $\text{Nm}^3/\text{h}$  pertanto moltiplicando semplicemente i valori si otterrebbe un risultato espresso in  $\text{mg}/\text{h}$  che per essere convertito in  $\text{kg}/\text{h}$  deve essere diviso per  $10^6$ .

L'ulteriore fattore 2 a dividere discende dal fatto che nel caso specifico degli inceneritori il tempo di integrazione è la semiora e rappresenta il parametro  $t_{\text{STA}}$  descritto nella norma EN 17255-1:

$$\text{STA}_{\text{PME}} = \text{SSTA}_{\text{P}} \times \text{SSTA}_{\text{F}} \times t_{\text{STA}}$$

where

$\text{STA}_{\text{PME}}$  is the STA of the pollutant mass emission;

$\text{SSTA}_{\text{P}}$  is the SSTA of the pollutant mass concentration;

$\text{SSTA}_{\text{F}}$  is the SSTA of the flow;

$t_{\text{STA}}$  is the STA period.

Una volta calcolate le emissioni in massa su base semioraria, le emissioni in massa giornaliere, mensili ed annuali sono calcolate come somma delle emissioni semiorarie comprese nel periodo di interesse, come indicato dalla norma EN 17255-1:

## 8.14 Mass emissions

Mass emissions shall be calculated by summation of the STA pollutant mass emission values (as described in 8.9).

### 5.1.6 ELABORAZIONE DEI VALORI MEDI PER VERIFICA SUPERAMENTO VLE

Il sistema di elaborazione dati, al fine di verificare l'effettivo superamento del valore limite emissivo (VLE), sottrae il contributo dell'incertezza ( $u_c$ ) al valore medio normalizzato ( $V_{m,N}$ ) attraverso la seguente equazione:

$$V_{m,N,VLE} = V_{m,N} - u_c$$

In ottemperanza al punto C dell'allegato 1 al Titolo III-bis del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. *“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 di confidenza al 95% riscontrato sperimentalmente”*.

Lo stesso punto C dell'allegato 1 al Titolo III-bis del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. stabilisce che *“i valori degli intervalli di confidenza di ciascun risultato delle misurazioni effettuate, non possono eccedere le seguenti percentuali dei valori limite di emissione riferiti alla media giornaliera”*:

PARAMETRO	D.Lgs. 152/06 (punto C dell'allegato 1 al Titolo III-bis)
Polveri totali	30%
Carbonio organico totale	30%
Acido cloridrico	40%
Acido fluoridrico	40%
Biossido di zolfo	20%
Biossido di azoto	20%
Monossido di carbonio	10%
Ammoniaca	30%

**Tabella.** Valori massimi di incertezza previsti dalla normativa

Il sistema SME, per il calcolo dell'incertezza “ $u_c$ ” da utilizzare nell'ambito del confronto dei valori medi ottenuti con il limite di legge (VLE), prevede l'utilizzo dei valori degli intervalli di confidenza sperimentali, determinati in fase di verifica QAL2.

### 5.2 GESTIONE INDISPONIBILITÀ DEI DATI

Premesso che, in generale, la disponibilità delle misure sarà garantita al massimo livello tecnicamente possibile e che lo SME è in servizio regolare anche in occasione delle attività di manutenzione straordinarie con l'impianto fermo.

In caso di spegnimento dello SME sarà inviata comunicazione all'AC.

Nel paragrafo specifico sono stati definiti i criteri di invalidazione adottati automaticamente dal SAD sia nei valori di dati elementari, sia nell'elaborazione delle medie in relazione all'Indice di disponibilità (Id). Il risultato dei controlli di validazione viene riassunto e tabellato con stato “valido/non valido”, che viene archiviato assieme al dato stesso.

È inoltre necessario definire preliminarmente delle misure alternative, che possono essere utilizzate in alcuni casi di indisponibilità dei dati.

### 5.2.1 MISURE ALTERNATIVE

Le Misure Alternative restituiscono dati acquisiti/calcolati tramite strumentazione diversa da quella dello SME, con la funzione minima di sopperire all'eventuale mancanza delle registrazioni in continuo degli analizzatori/sensori dello SME stesso.

#### Si definisce:

- misura stimata: il valore di emissione rappresentativo di un preciso stato impiantistico in essere al momento del malfunzionamento dello SME; la misura stimata può essere determinata mediante il *Calcolo fuori linea*. A partire dai dati medi storici relativi alla grandezza di cui si ha l'indisponibilità in un certo periodo, ad esempio attraverso sistemi di tipo predittivo, relativi a stati di funzionamento analoghi a quello in essere durante l'evento di guasto/manutenzione;
- misura sostitutiva (continue/discontinue) dello SME in avaria/manutenzione; tali misure possono essere discontinue (ovvero ottenute attraverso campagne di misura con un laboratorio chimico esterno), oppure continue (ovvero ottenute tramite installazione di analizzatori in continuo sostitutivi).

Come previsto dal punto 2.6 dell'All. VI alla Parte Quinta del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. i dati stimati/calcolati/misurati con le forme alternative di controllo vengono considerati a tutti gli effetti validi e concorrono ai fini della verifica del rispetto dei valori limite.

In caso di persistenza di indisponibilità di dati di emissione superiori alle 48 ore consecutive, il Responsabile dell'impianto provvederà a comunicare entro le 48 ore successive alle autorità competenti l'evento, descrivendo le eventuali cause che lo hanno determinato.

L'utilizzo di 'misure stimate' non sarà in ogni caso utilizzato per un periodo superiore a 96 ore; trascorso tale termine, si procederà alla determinazione di misure sostitutive (continue/discontinue) o allo spegnimento dell'impianto.

Le modalità e i criteri di attivazione delle Misure Alternative variano in relazione alla tipologia di causa che determina l'indisponibilità dei dati come meglio dettagliato nei paragrafi successivi.

### 5.2.2 MODALITÀ DI GESTIONE STRAORDINARIA

Nel presente paragrafo vengono descritte le procedure atte a disciplinare le modalità di gestione straordinaria che determinano una indisponibilità di dati dello SME, mediante la definizione di:

- modalità di segnalazione del guasto/anomalia;
- gestione degli eventi di guasto;
- modalità e tempi di comunicazioni all'Autorità Competente per il Controllo nel periodo interessato;
- l'analisi degli eventi e le azioni di manutenzione/ripristino.

Sono di seguito elencate le situazioni che determinano la sussistenza di una "gestione straordinaria", per ciascuna delle quali è definita una specifica procedura.

#### a. Fuori servizio, anomalie e/o guasti dell'IMPIANTO

Nel caso di guasti/anomalia degli impianti o dei sistemi di abbattimento, ai quali è associato uno stato impianto "GUASTO" per nessun motivo lo SME interromperà la rilevazione e registrazione dei valori di concentrazione delle emissioni, indipendentemente dall'applicazione della verifica del rispetto del limite in questi intervalli.

Ogni interruzione del normale funzionamento degli impianti, compresi quelli di abbattimento, (manutenzione ordinaria e straordinaria, guasti, malfunzionamenti, interruzione nel funzionamento dell'impianto produttivo) deve essere annotata, su un apposito registro, tenuto a disposizione delle Autorità Competenti.

Nel caso di guasti **impiantistici** tali che non permettano il rispetto dei limiti di emissione, il ripristino funzionale dell'impianto deve avvenire nel più breve tempo possibile e comunque entro le successive 24 ore (come previsto ai paragrafi 6.4 e 6.5 allegato II alla parte V del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.).

Questa fattispecie non determina indisponibilità dei dati registrati dallo SME.

**b. Anomalie/guasti sullo SME**

Nei casi in cui a seguito di anomalie o guasti si debba agire sullo SME per interventi di manutenzione, ai quali sono associati i codici "MAN" o "TZR/TSP", oppure in conseguenza del verificarsi di guasti delle apparecchiature tali da pregiudicare la funzionalità del sistema, ai quali è associato lo stato SME "ERR", in seguito ad una attenta valutazione, della durata del periodo di indisponibilità dei dati che questo comporta, vengono adottate le seguenti azioni:

- Analisi del guasto
- Ripristino del guasto
- Comunicazione all'A.C.
- Gestione della eventuale indisponibilità dei dati

In caso di indisponibilità dei dati, è utile distinguere le tipologie di cause che possono determinare tali eventi:

**b.1** Fuori servizio dei sistemi di acquisizione e/o elaborazione dati, ma con misure di emissione disponibili;

**b.2** Indisponibilità della misura di uno o più inquinanti per anomalie DI UNO STRUMENTO/della catena di misura;

**b.3** Indisponibilità di una o più misure necessarie per la normalizzazione o di riferimento (temperatura, pressione, H<sub>2</sub>O, O<sub>2</sub>).

**b.1. Fuori servizio dei sistemi di acquisizione e/o elaborazione dati, ma con misure di emissione disponibili;**

L'indisponibilità del sistema di elaborazione assume rilevanza solo se l'indisponibilità risulta superiore al limite di memorizzazione temporanea delle schede di archiviazione dei dati, poiché se la funzionalità viene ripristinata entro tale tempo gli elaboratori provvedono automaticamente al recupero dei dati memorizzati sulle schede di archiviazione dei concentratori remoti.

In questi casi di indisponibilità dei dati, dovuta a cause accidentali, del sistema di acquisizione e/o elaborazione dei dati, però con misure di emissione disponibili tal quali, il Responsabile Tecnico SME rileva le misure disponibili e le riporta sul "Registro dati da analizzatore" (vedi allegato 1), con una frequenza di 1 volte/ora, completandoli con informazioni sull'assetto dell'impianto. Il RT compila il Registro degli Eventi (vedi allegato 2), facendo riferimento alle segnalazioni di allarme rilevate dallo SME.

I dati rilevati devono essere riportati nelle condizioni di riferimento prescritte e rese disponibili per le successive elaborazioni da effettuare ai fini della verifica del rispetto dei valori limite, pertanto si renderà necessario eseguire post processamento degli stessi nei 15 gg successivi dalla rilevazione.

**Allegato 1: SCHEMA REGISTRO PARAMETRI DA ANALIZZATORI**

Ora	Stato impianto	Lettura parametro	O2 (%)	Portata	H2O	Altre informazioni	Operatore
		NH3					
		CO					
		TOC					
		NOx					
		SOx					
		HCl					
		Polveri					
		NH3					
		CO					
		TOC					
		NOx					
		SOx					
		HCl					
		Polveri					
		NH3					
		CO					
		TOC					
		NOx					
		SOx					
		HCl					
		Polveri					

**Allegato 2: SCHEMA REGISTRO DEGLI EVENTI SUL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI**

Data		Descrizione:	> 48h	SI	NO
Ora			RIPRISTINO		Data
Strumentazione	Polveri				Ora
	CO		Firma RT SME:		
	TOC				
	NOx				
	SOx				
	HCl				
	PCDD/F				
	O2 / q / H2O				
	altro				

**b.2 indisponibilità della misura di uno o più inquinanti per anomalie della catena di misura;**

La gestione dello SME deve garantire la disponibilità delle misure. Il processo decisionale che porta alla validazione della misura è completamente automatico ed implementato nel SME. Principalmente è attuato attraverso funzioni di autodiagnostica e verifiche di segnali elettrici.

In caso di indisponibilità dei dati tali da pregiudicare il calcolo delle medie semiorarie e giornaliere per il confronto con i VLE, il RT SME dovrà immediatamente adoperarsi affinché sia individuata la causa dell'anomalia e, se possibile, prontamente eliminarla con interventi di manutenzione.

L'elenco non esaustivo dell'invalidazione dei dati elementari è:

- Parametri fondamentali non attendibili (secondo i criteri riportati, ovvero i limiti dei parametri prescritti dai costruttori per il corretto funzionamento delle apparecchiature),
- Misura analogica guasta,
- Analizzatore "Non in misura",
- Analizzatore in calibrazione,
- Armadio analisi in anomalia;
- Fuori scansione manuale.

Inoltre, in caso di impianto in MARCIA per più di 6 ore al giorno, e qualora la disponibilità giornaliera fosse inferiore al 70%, il RT SME dovrà comunque garantire, determinare e fornire un valore medio emissivo giornaliero da confrontare con il VLE previsto dall'autorizzazione.



Nel caso di indisponibilità di una o più misure di inquinanti è necessario provvedere alla determinazione diretta o al calcolo manuale dei relativi valori (par. 2.5 allegato VI parte V del D.Lgs. 152/06).

- nel caso di indisponibilità delle misure per alcune ore, i dati mancanti sono sostituiti con il dato ricavato correlando il dato emissivo medio semi-orario degli ultimi 30 giorni precedenti l'indisponibilità con uno o più parametri di esercizio.

Nel caso specifico dell'impianto di Biosud i dati mancanti sono sostituiti con il dato ricavato correlando il dato emissivo medio semi-orario degli ultimi 30 giorni precedenti l'indisponibilità con il parametro di processo della Temperatura in posti-combustione secondo la seguente formula:

$$X_{sost} = X_{30gg} \left( 1 + \frac{T_{rif} - T}{T_{rif}} \right)$$

Dove:

$X_{sost}$	Dato tal quale sostitutivo
$X_{30gg}$	Dato medio tal quale degli ultimi 30 giorni
$T_{rif}$	Temperatura di riferimento in postcombustione pari a 1223°K (950°C)
$T$	Temperatura in postcombustione relativa al dato da sostituire (in gradi Kelvin)

- nel caso di indisponibilità delle misure per periodi più lunghi o con assetti di impianto diversi da quelli presenti al momento dell'indisponibilità, si ricorre all'utilizzo di valori rilevati da calcolo fuori linea, ovvero a partire dai dati medi storici relativi alla grandezza in oggetto, per un tempo limitato e ragionevole a mettere in sicurezza l'impianto ed analizzare il problema accorso, ma comunque per un periodo non superiore a 96 ore.
- nel caso eccezionale di indisponibilità delle misure per un periodo superiore alle 96 ore il Responsabile dell'Impianto provvede ad incaricare ditta specializzata per l'esecuzione di misurazioni discontinue, con la frequenza di una misurazione al giorno secondo i metodi di cui al punto 2.3 dell'Allegato VI, alla parte quinta del D.Lgs. n. 152/06 e ss.mm.ii.

Il RT SME provvederà a determinare i valori di concentrazione degli inquinanti mancanti e provvedendo alla loro registrazione, riportando i valori calcolati nel "Registro valori da calcolo fuori linea e valori da controlli discontinui" allegato 3 e compilando il "Registro degli eventi sul sistema di monitoraggio delle emissioni" in allegato 2. Gli algoritmi e i diagrammi sono soggetti ad integrazioni e modifiche, in relazione all'affinamento delle conoscenze che ne permettono la loro formulazione in funzione delle condizioni impiantistiche. Tali interventi sono riportati sui registri di allegato 2 e 3.

In ogni caso, in caso di indisponibilità dei dati SME:

- In caso di impianto in MARCIA per più di 6 ore al giorno, e qualora la disponibilità giornaliera fosse inferiore al 70%, il RT SME dovrà comunque garantire, determinare e fornire un valore medio emissivo giornaliero da confrontare con il VLE previsto dall'autorizzazione.
- La sostituzione dei dati SME dovrà essere tale da garantire la determinazione delle emissioni massiche secondo la procedura di calcolo indicata precedentemente.

**Allegato 3: SCHEMA REGISTRO VALORI DI CALCOLO FUORI LINEA E VALORI DA CONTROLLI DISCONTINUI**

			Data	Data	Data	Data	data
Stato impianto							
Caratteristiche dei fumi	Temperatura	°C					
	Pressione						
	Portata	Nm <sup>3</sup> /h					
	Conc. Polveri	mg/Nm <sup>3</sup>					
	Conc. Co	mg/Nm <sup>3</sup>					
	Conc. TOC	mg/Nm <sup>3</sup>					
	Conc. NOx	mg/Nm <sup>3</sup>					
	Conc. SOx	mg/Nm <sup>3</sup>					
	Conc. HCl	mg/Nm <sup>3</sup>					
	Conc. O <sub>2</sub>	%					
Rif. Certificato di analisi	H <sub>2</sub> O						

**b.3 Indisponibilità delle misure necessarie per la normalizzazione o misure di riferimento.**

In caso di mancanza delle misure di O<sub>2</sub>, Temperatura e pressione assoluta dei fumi nella sezione di misura, è possibile ricorrere all'inserimento del valore ricavato correlando il valore medio semi-orario degli ultimi 30 giorni precedenti l'indisponibilità del dato con uno o più parametri di processo o in alternativa con l'intervento diretto dell'operatore che mediante misura a camino del parametro assente provvede all'inserimento del dato con frequenza giornaliera.

In entrambi i casi è garantita l'acquisizione dei dati (SAD) comunque distinguibili nei report generati dal software.

### 5.3 GESTIONE ARCHIVIAZIONE DEI DATI

I dati grezzi / elaborati dal sistema SME/SAD sono archiviati su più livelli, per renderli sempre disponibili alla consultazione. La gestione dei dati prevede vari archivi elettronici e cartacei.

In particolare, le attività di archiviazione sono schematizzate nelle seguenti:

- Sistema di acquisizione dei dati periferico (DATA LOGGER), posizionato in cabina analisi, per la gestione dell'acquisizione dei dati delle misure in continuo delle emissioni in atmosfera; costituito da n.1 PC industriale e n.1 unità modulare di ingressi analogici e digitali che permettono gli scambi di informazioni e di comandi con i dispositivi di misura.  
Il datalogger svolge la funzione di archiviazione locale dei dati, tale da consentire il recupero degli stessi in caso di interruzione accidentale della comunicazione tra sala controllo e cabina analisi, al fine di incrementare la sicurezza e la disponibilità dei dati (come previsto dalla norma UNI EN 17255-2, al par. 6.2.4 "Remote data logger unit")
- Server di supervisione, posizionato in Sala Controllo, collegato al DATA LOGGER ed ai PLC di gestione del processo tramite connessione ethernet e dotato di sistema operativo Windows Server 2019 e di software ADAS per l'acquisizione, l'elaborazione e la presentazione dei dati SME e di processo. Il PC Server assolve, inoltre, alla funzione di archiviazione e salvataggio in sicurezza dei dati e quindi costituisce l'archivio formale dei dati SME.
- Il server SME riceve ed elabora i dati elementari, che sono archiviati in formato elettronico insieme alle relative medie semiorarie tal quali.  
Il server SME giornalmente elabora in modalità automatica il report giornaliero. Successivamente è stampato ed archiviato in formato cartaceo.
- Il server SME invia giornalmente al server aziendale i file contenenti l'archivio giornaliero dei dati elementari e le medie semiorarie tal quali.
- I dati elementari e le medie elaborate ed archiviate nel Server SME, con frequenza giornaliera ed in modo automatico, vengono salvati sul Server aziendale Biosud

I report generati dal SME sono messi a disposizione degli enti di controllo nelle seguenti modalità:

- Visualizzazione delle emissioni in tempo reale, report giornalieri, mensili ed annuali su portale web SME Biosud
- Invio giornaliero dei dati elementari e medi, semiorari e su 10 minuti, secondo il formato conforme al tracciato 4343 previsto dalla Guida Tecnica ISPRA (87/2013)

Il gestore si impegna a conservare su idoneo supporto informatico/registro tutti i risultati dei dati di monitoraggio e controllo per un periodo di almeno 10 anni e comunque per tutta la durata dell'AIA.

## 6 GESTIONE, COMUNICAZIONI ED EMERGENZE

### 6.1 COMUNICAZIONI

Nel presente paragrafo vengono definite le casistiche e le modalità con le quali il Responsabile dell'impianto provvede a comunicare a mezzo PEC all'Autorità Competente per il Controllo, ovvero a:

AUTORITÀ COMPETENTE	PEC
Arpa Puglia – DAP Lecce	<a href="mailto:dap.le.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it">dap.le.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it</a>
Provincia di Lecce, Servizio Tutela e Valorizzazione Ambientale	<a href="mailto:ambiente@cert.provincia.le.it">ambiente@cert.provincia.le.it</a>
ARPA Puglia - Direzione Scientifica	<a href="mailto:dir.generale.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it">dir.generale.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it</a>
ARPA Puglia – gestione SME	<a href="mailto:sme.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it">sme.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it</a>

nel rispetto del par. 14, p. 3 dell'allegato Det. AIA 565 del 30/12/2010 e di quanto previsto dalla normativa vigente.

#### 6.1.1 COMUNICAZIONI FERMO IMPIANTO

L'esercizio dell'impianto è autorizzato ad un funzionamento in continuo per 24 h/die, 7 giorni/settimana, per un totale di 8.500 h/anno. Lo stato di fermo impianto è determinato come da paragrafo 3.10 STATI IMPIANTO.

##### **Fermi programmati**

Questi fermi impianto sono programmati, e durano solitamente da 5 a 15 giorni.

Tipici fermi programmati sono le fermate per manutenzioni straordinarie, oppure per adeguamenti tecnologici. Tali eventi sono normalmente pianificati con congruo anticipo.

Il Responsabile dell'impianto provvederà a comunicare con anticipo di almeno 7 gg alle autorità competenti il fermo impianto, le motivazioni del fermo e la durata presunta.

Appena l'impianto viene rimesso in marcia, segue una comunicazione di riavvio impianto.

##### **Fermi improvvisi**

Durante il regolare funzionamento dell'impianto si possono verificare anche fermi impianto non preventivati, in conseguenza di guasti improvvisi: tali eventi ovviamente non sono pianificati.

Il Responsabile dell'impianto provvederà a comunicare il fermo impianto entro le 48 ore successive alle autorità competenti tutti i fermo impianto della durata complessiva superiore alle 2 ore consecutive, descrivendo le cause del fermo improvviso, e se l'impianto è ripartito oppure è fermo. In quest'ultimo caso, appena l'impianto viene rimesso in marcia, viene inviata una comunicazione di riavvio impianto.

#### 6.1.2 COMUNICAZIONE PER GUASTO IMPIANTO

I guasti portano lo stato del sistema allo stato impianto Guasto, a cui può seguire lo stato di fermo impianto oppure, nel caso di ripristino dell'anomalia, ritornare allo stato di stato IN MARCIA, eventualmente passando attraverso una fase transitoria di spegnimento e successivamente in una fase di avviamento.

Il Responsabile dell'impianto provvederà a comunicare entro le 48 ore successive alle autorità competenti la condizione di Guasto e le successive fasi transitorie della durata complessiva superiore alle 2 ore consecutive registrate nel report giornaliero, descrivendo le cause del guasto improvviso, e se l'impianto è ripartito oppure si è dovuto fermare. In quest'ultimo caso, appena l'impianto viene rimesso in marcia, seguirà una comunicazione di riavvio impianto.

#### 6.1.3 COMUNICAZIONE PER EMERGENZA IMPIANTO

In caso di stato IMPIANTO IN EMERGENZA, con almeno una semiora registrata nel report giornaliero, il Responsabile dell'impianto annota l'evento nel Registro degli Eventi e di manutenzione dello SME e ne dà comunicazione entro le 24 ore successive alle AC riportando una stima delle quantità di inquinanti emesse.

#### 6.1.4 COMUNICAZIONE PER FERMO DEI SOLI SISTEMI DI ABBATTIMENTO

In caso di fermo non programmato dei soli sistemi di abbattimento il RT provvederà a comunicare l'evento alle Autorità competenti entro le 24 ore successive.

In caso di mancato ripristino nel breve periodo del normale funzionamento dei sistemi di abbattimento, il RT provvederà allo spegnimento dell'impianto di incenerimento comunicando come da paragrafo 6.1.1.

#### 6.1.5 COMUNICAZIONE PER STATI TRANSITORI

In condizione di regolare esercizio, l'impianto è mantenuto sempre nelle condizioni di Marcia regolare, eventualmente anche con l'ausilio dei bruciatori ausiliari automatici per il mantenimento della temperatura sopra gli 850 °C.

Come meglio descritto nel paragrafo 3.8 stati impianto, si possono verificare nell'esercizio situazioni di Stato impianto transitorio.

Il Responsabile dell'impianto provvederà a comunicare entro le 48 ore successive alle autorità competenti la condizione di fasi transitorie della durata totale, superiore alle 2 ore consecutive, descrivendo le eventuali cause che hanno determinato un funzionamento transitorio.

#### 6.1.6 SUPERAMENTI DEI VLE AUTORIZZATI

Nel corso dell'esercizio degli impianti potrebbero verificarsi situazioni che determinano superamenti dei limiti imposti.

Nel d.lgs 152/06 smi, p.to C all.1 titolo III-bis della parte quarta, sono chiaramente stabiliti i criteri di valutazione del rispetto dei V.L.E., e come anche riportato nel presente manuale al paragrafo 3.7.

In caso di superamento dei limiti, il responsabile dell'impianto dovrà provvedere prontamente ad attuare idonee procedure di gestione in modo tale da rientrare immediatamente nelle condizioni di esercizio normali.

Il gestore deve ottemperare a tutto quanto previsto nel art. 237-octiesdecies.

In caso di superamento di Valori Limite di una Emissione, il gestore deve comunicare entro 24 ore all'Autorità Competente e all'Arpa il superamento del VLE.

In caso di superamento di un VLE giornaliero, il gestore provvederà ad inviare una relazione tecnica di dettaglio entro e non oltre 7 giorni dal superamento. Il report conterrà le seguenti informazioni e dati:

- copia dei tabulati contenenti il riepilogo delle concentrazioni in base ai limiti emissivi;
- copia dei tabulati contenenti il riepilogo delle condizioni di esercizio degli impianti;
- cause del superamento;
- evidenza del diario degli interventi attuati (registro di gestione e/o di manutenzione);
- esito degli interventi;

azioni preventive poste in essere per cercare di evitare il ripetersi del superamento.

#### 6.1.7 INDISPONIBILITÀ DEI DATI SME

In caso di guasti o malfunzionamenti dei componenti dello SME, oppure in caso di manutenzione o calibrazione della strumentazione SME, che determinano l'impossibilità di misurare o registrare uno o più inquinanti per una durata superiore a 48 ore, il Responsabile dell'Impianto provvederà a comunicare tempestivamente, e comunque entro 48 ore dall'evento, specificando le cause e le azioni correttive attuate/programmate, nonché la stima della durata presunta di indisponibilità dei dati e le eventuali modalità di Misure Alternative adottate.

#### 6.1.8 INDICE DI DISPONIBILITÀ MENSILE INFERIORE ALL'80%

Entro la prima decade del mese successivo il RT SME effettua la stampa della tabella mensile relativa al mese precedente, verificando la disponibilità dei dati validi per le misure di ciascun inquinante, verificando che l'indice di disponibilità mensile delle misure non sia inferiore al 80%.

Qualora l'indice di disponibilità mensile risulti inferiore all'80% il RT SME provvede ad integrare i dati mancanti con valori ottenuti mediante forme alternative in funzione della tipologia di indisponibilità e comunica al Responsabile dell'impianto una disponibilità mensile dei dati inferiore all'80%. Il Responsabile dell'Impianto provvederà a comunicare tempestivamente, specificando le eventuali modalità di Misure Alternative adottate e le azioni correttive predisposte per ripristinare il funzionamento del sistema di misura (par. 2.4 allegato VI parte V del D.lgs 152/06).

#### 6.1.9 ESECUZIONE DELLE VERIFICHE QAL2 / AST

Al fine di dare all'ACC la possibilità di presenziare, nonché di garantire lo svolgimento delle attività di verifica e controllo, Il Responsabile dell'impianto comunica all'ACC, almeno 15 giorni prima della relativa esecuzione, la data di effettuazione della procedura QAL2 o di AST.

Successivamente, entro 15 giorni dall'entrata in possesso della documentazione, il Responsabile dell'impianto deve fornire alla stessa Autorità di Controllo il report di QAL2 o AST in cui sia evidenziata, tra le altre cose, ogni eventuale variazione dalle procedure descritte dalla norma UNI EN 14181 e come queste hanno influenzato i risultati ottenuti.

#### 6.1.10 ESECUZIONE DELLE MANUTENZIONI ORDINARIE E QAL3

Quadrimestralmente la ditta specializzata interviene per la manutenzione sulla strumentazione SME al fine di garantire la perfetta funzionalità delle apparecchiature. Con l'occasione si effettua anche una verifica QAL3. La ditta esegue le calibrazioni della strumentazione come descritto nel paragrafo 4.2.1, rilasciando apposito rapportino di intervento.

Durante le attività di manutenzione le singole apparecchiature, i relativi dati di emissione possono non essere disponibili, e in tale modo sono indicati nel rapportino di emissione.

L'intervento di manutenzione programmato sullo SME sarà comunicato almeno 3 gg prima dell'esecuzione.

Tabella riepilogativa comunicazioni relative al SME

<b>Evento</b>	<b>Tempistica evento</b>	<b>Tempistica di comunicazione</b>
Fermo IMPIANTO programmato		7 gg prima
Fermo IMPIANTO non programmato (Guasto)	Superiore a 2 ore consecutive	Entro le 48 h successive
Fermo IMPIANTO dei soli sistemi di abbattimento		Entro le 24 h successive
Emergenza IMPIANTO	Ad ogni evento registrato nel report giornaliero	Entro le 24 h successive
Stati transitori IMPIANTO	Superiore a 2 ore consecutive	Entro le 48 h successive
Superamento VLE semiore o giornaliero	Sempre	Entro le 24 h successive
Report sul superamento del VLE	Sempre	Entro 7 gg successivi
Indisponibilità dati SME	Superiori a 48 ore	Entro le 48 h successive
Verifiche QAL2 e AST		15 gg prima
Manutenzione SME e QAL3	Superiori ad 1 ora	3 gg prima
Spegnimento dello SME	Sempre	Entro le 24 h successive



**7 ALLEGATI - Certificati QAL1 strumentazione SME**

**7.1 Misuratore di poveri - PCME 991**

 	
<h1>CERTIFICATE</h1> <h2>of Product Conformity (QAL1)</h2> <p>Certificate No.: 0000038497_01</p>	
<b>AMS designation:</b>	PCME QAL 991 for total dust
<b>Manufacturer:</b>	PCME Ltd. 60 Edison Road St. Ives Cambs PE273 GH United Kingdom
<b>Test Laboratory:</b>	TÜV Rheinland Energy GmbH
<p><b>This is to certify that the AMS has been tested and certified according to the standards</b>  <b>EN 15267-1: 2009, EN 15267-2: 2009, EN 15267-3: 2007</b>  <b>and EN 14181: 2004</b></p> <p>Certification is awarded in respect of the conditions stated in this certificate (this certificate contains 7 pages).</p>	
 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-left: 10px;"> <p>Suitability Tested EN 15267 QAL1 Certified Regular Surveillance</p> <p>www.tuv.com ID 0000038497</p> </div>	
Publication in the German Federal Gazette (BAZ) of 05 March 2013	This certificate will expire on: 04 March 2023
German Federal Environment Agency Dessau, 05 March 2018	TÜV Rheinland Energy GmbH Cologne, 04 March 2018
 Dr. Marcel Langner Head of Section II 4.1	 ppa. Dr. Peter Wilbring
<a href="http://www.umwelt-tuv.eu">www.umwelt-tuv.eu</a> tre@umwelt-tuv.eu Phone: + 49 221 806-5200	TÜV Rheinland Energy GmbH Am Grauen Stein 51105 Köln
Test institute accredited to EN ISO/IEC 17025:2005 by DAkkS (German Accreditation Body). This accreditation is limited to the accreditation scope defined in the enclosure to the certificate D-PL-11120-02-00.	
qal1.de	Page 1 of 7



**Certificate:**  
0000038497\_01 / 05 March 2018



<b>Test Report:</b>	936/21220334/B dated 28 September 2012
<b>Initial certification:</b>	05 March 2013
<b>Expiry date:</b>	04 March 2023
<b>Certificate:</b>	Renewal (of previous certificate 0000038497 dated 22 March 2013 valid until 04 March 2018)
<b>Publication:</b>	BAnz AT 05.03.2013 B10, chapter I no. 1.2

#### Approved application

The tested AMS is suitable for use at combustion plants according to EC Directive 2001/80/EC (13<sup>th</sup> BImSchV), at waste incineration plants according to EC Directive 2000/76/EC (17<sup>th</sup> BImSchV), the 27<sup>th</sup> BImSchV, the 30<sup>th</sup> BImSchV and TA Luft. The measured ranges have been selected so as to cater for as broad a field of application as possible.

The suitability of the AMS for this application was assessed on the basis of a laboratory test and a six-months field test in the waste gas of a spray tower used for drying materials processed for manufacturing ceramic flooring.

The AMS is approved for an ambient temperature range of -20 °C to +50 °C.

The notification of suitability of the AMS, performance testing and the uncertainty calculation have been effected on the basis of the regulations applicable at the time of testing. As changes in legal provisions are possible, any potential user should ensure that this AMS is suitable for monitoring the limit values relevant to the application.

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

#### Basis of the certification

This certification is based on:

- Test report 936/21220334/B dated 28 September 2012 issued by TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
- Suitability announced by the German Federal Environment Agency (UBA) as the relevant body
- The ongoing surveillance of the product and the manufacturing process





**Certificate:**  
0000038497\_01 / 05 March 2018



Publication in the German Federal Gazette: BAnz AT 05.03.2013 B10, chapter I no. 1.2,  
UBA announcement dated 12 February 2013:

**AMS designation:**

PCME QAL 991 for total dust

**Manufacturer:**

PCME Ltd., St. Ives, United Kingdom

**Field of application:**

For plants requiring official approval and for plants according to the 27<sup>th</sup> BImSchV

**Measuring ranges during performance testing:**

Component	Certification range	Supplementary range	Unit
Dust	0–50*	0–200*	Units

\* 0–50 units corresponded to 0–15 mg/m<sup>3</sup> dust in the wind tunnel test.

\* 0–200 units corresponded to 0–15 mg/m<sup>3</sup> dust during the field test.

**Software versions:**

Controller Software: 7.90

Sensor software: 4.4

**Restrictions:**

1. The measuring system may not be used downstream of an electronic precipitator.
2. At flow velocities < 8.8 m/s, the measuring system may only be used if a constant flow velocity can be ensured.

**Notes:**

1. The maintenance interval is three months.
2. Correct operation of the measuring system was demonstrated for flow velocities of 5.2 m/s and higher.
3. The dust concentration is determined in wet flue gas under operational conditions.
4. In the dust channel, the measuring system was unable to measure heavy metal coated dusts.
5. During performance testing in accordance with EN 15267-3, the requirement for the determination coefficient R<sup>2</sup> of the calibration function was not fulfilled.
6. Supplementary testing (migration to standard EN 15267) as regards Federal Environment Agency (UBA) notices of 14 February 2008 (BAnz p. 901, chapter I no. 1.1) and of 23 February 2012 (BAnz p. 920, chapter V notification 10).

**Test Report:**

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Cologne

Report no.: 936/21220334/B dated 28 September 2012



**Certificate:**  
0000038497\_01 / 05 March 2018



Publication in the German Federal Gazette: BAnz AT 14.03.2016 B7, chapter V notification 27, UBA announcement dated 18 February 2016:

**27 Notification as regards Federal Environment Agency (UBA) notice of 12 February 2013 (BAnz AT 05.03.2013 B10, chapter I number 1.2)**

The current software versions of the PCME QAL 991 measuring system for total dust manufactured by PCME Ltd. are:

Controller Software: 8.41  
Sensor Software: 4.4

Statement issued by TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH of 22 October 2015

**Certified product**

This certification applies to automated measurement systems conforming to the following description:

The measuring system comprises a sensor and a control unit. The electrodynamic signal detected by the probe rod is converted into uniform "units" by the electronic unit. Data output at the display and the outlets of the QAL 991 measuring system takes place in the form of these uniform units which are representative for the dust concentration measured.

The QAL 991 uses the electrodynamic method as a measuring principle. The technology electronically filters out the DC signal caused by particle collision with the measurement head in the duct. As a result of the charged particles, an AC signal is produced which pass by the sensor rod and cause an interaction. Given the specific optimisation of the frequency signal (electrodynamic method) the instrument is rather insensitive to fluctuations in the flow velocity; it operates with increased stability even with dust deposited on the sensor rod. The dust signal is amplified, digitised and further processed at the measurement head. In constant processes with bag filters (at which characteristics of particle charges are normally constant), the processed signal is proportional to the dust concentration.

The current software version is:                      Controller software: 8.41  
   Sensor software: 4.4

The current manual version is:                      Version 4.1, dated 11/2015





**Certificate:**  
0000038497\_01 / 05 March 2018



#### General remarks

This certificate is based upon the equipment tested. The manufacturer is responsible for ensuring that on-going production complies with the requirements of the EN 15267. The manufacturer is required to maintain an approved quality management system controlling the manufacturing process for the certified product. Both the product and the quality management systems shall be subject to regular surveillance.

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

A certification mark with an ID-Number that is specific to the certified product is presented on page 1 of this certificate.

This document as well as the certification mark remains property of TÜV Rheinland Energy GmbH. Upon revocation of the publication the certificate loses its validity. After the expiration of the certificate and on request of TÜV Rheinland Energy GmbH this document shall be returned and the certificate mark must no longer be used.

The relevant version of this certificate and its expiration date are also accessible on the internet at [qal1.de](http://qal1.de).

Certification of the PCME QAL 991 measuring system is based on the documents listed below and the regular, continuous surveillance of the manufacturer's quality management system:

#### Basic testing:

Test report: 936/21206365/A dated 09 July 2007  
TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Cologne  
Publication: BAnz. 06 November 2007 no. 206, p. 7925, chapter I no. 1.1  
UBA announcement dated 23 September 2007

#### Supplementary testing:

Test report: 936/21206365/B dated 09 November 2007  
TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Cologne  
Publication: BAnz. 07 March 2008 no. 38, p. 901, chapter I no. 1.1  
UBA announcement dated 14 February 2008

#### Notifications:

Statement issued by TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH dated 10 October 2008  
Publication: BAnz. 11 March 2009 no. 38, p. 899, chapter IV notification 10  
UBA announcement dated 19 February 2009  
(Name changed for QAL 991)

Statement issued by TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH dated 12 October 2011  
Publication: BAnz. 02 March 2012 no. 36, p. 920, chapter V notification 10  
UBA announcement dated 23 February 2012  
(Software and optics)



**Certificate:**  
0000038497\_01 / 05 March 2018



**Initial certification according to EN 15267**

Certificate no. 0000038497: 22 March 2013  
Expiry date of the certificate: 04 March 2018

Test report: 936/21220334/B dated 28 September 2012  
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Cologne  
Publication: BAnz AT 05.03.2013 B10, chapter I no. 1.2  
UBA announcement dated 12 February 2013

**Notifications in accordance with EN 15267**

Statement issued by TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH dated 22 October 2015  
Publication: BAnz AT 14.03.2016 B7, chapter V notification 27  
UBA announcement dated 18 February 2016  
(New software version)

**Renewal of the certificate**

Certificate no. 0000038497\_01: 05 March 2018  
Expiry date of the certificate: 04 March 2023



Certificate:  
0000038497\_01 / 05 March 2018



### Calculation of overall uncertainty according to EN 14181 and EN 15267-3

#### Measuring system

Manufacturer PCME Ltd.  
Name of measuring system QAL 991  
Serial number of the candidates 26206 / 26207  
Measuring principle Tribodynamic

#### Test report

936/21220334/B  
Test laboratory TÜV Rheinland  
Date of report 2012-09-28

#### Measured component

Staub  
Certification range 0 - 15 mg/m<sup>3</sup>

#### Calculation of the combined standard uncertainty

Tested parameter		u	u <sup>2</sup>
Standard deviation from paired measurements under field conditions *	u <sub>D</sub>	0.110 mg/m <sup>3</sup>	0.012 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Lack of fit	u <sub>W</sub>	0.058 mg/m <sup>3</sup>	0.003 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Zero drift from field test	u <sub>0,z</sub>	0.017 mg/m <sup>3</sup>	0.000 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Span drift from field test	u <sub>0,s</sub>	-0.017 mg/m <sup>3</sup>	0.000 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Influence of ambient temperature at span	u <sub>t</sub>	0.058 mg/m <sup>3</sup>	0.003 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Influence of supply voltage	u <sub>v</sub>	0.035 mg/m <sup>3</sup>	0.001 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Uncertainty of reference material at 70% of certification range	u <sub>RM</sub>	0.121 mg/m <sup>3</sup>	0.015 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>

\* The larger value is used:

"Repeatability's standard deviation at span" or

"Standard deviation from paired measurements under field conditions"

Combined standard uncertainty (u <sub>c</sub> )	$u_c = \sqrt{\sum (u_{res,i})^2}$	0.19 mg/m <sup>3</sup>
Total expanded uncertainty	$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1.96$	0.37 mg/m <sup>3</sup>

Relative total expanded uncertainty	U in % of the ELV 10 mg/m <sup>3</sup>	3.7
Requirement of 2000/76/EC and 2001/80/EC	U in % of the ELV 10 mg/m <sup>3</sup>	30.0
Requirement of EN 15267-3	U in % of the ELV 10 mg/m <sup>3</sup>	22.5



## 7.2 Analizzatore multiparametrico – F TIR



### PRODUCT CONFORMITY CERTIFICATE

This is to certify that the

**MIR-FT Multi-gas analyser**

Manufactured by:

**Envea**

11 Boulevard Robespierre  
78304 Poissy Cedex  
France

has been assessed by CSA Group  
and for the conditions stated on this certificate complies with:  
**Environment Agency Guidance**

**“MCERTS for stack emissions monitoring equipment at industrial installations”**

- Continuous emissions monitoring systems (CEMS)

Published 20 October 2020

EN 15267-1:2009, EN15267-2:2009, EN 15267-3:2007  
& QAL 1 as defined in EN 14181: 2014

Certification ranges:

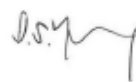
CO	0 to 75 mg/m <sup>3</sup>	0 to 300mg/m <sup>3</sup>	0 to 1500mg/m <sup>3</sup>	
NO	0 to 150 mg/m <sup>3</sup>	0 to 200 mg/m <sup>3</sup>	0 to 800mg/m <sup>3</sup>	0 to 2000mg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	0 to 75 mg/m <sup>3</sup>	0 to 300mg/m <sup>3</sup>	0 to 1500mg/m <sup>3</sup>	
NO <sub>2</sub>	0 to 200 mg/m <sup>3</sup>	0 to 500 mg/m <sup>3</sup>		
N <sub>2</sub> O	0 to 100 mg/m <sup>3</sup>	0 to 500mg/m <sup>3</sup>		
HCl	0 to 15 mg/m <sup>3</sup>	0 to 90mg/m <sup>3</sup>		
NH <sub>3</sub>	0 to 15 mg/m <sup>3</sup>	0 to 50mg/m <sup>3</sup>		
H <sub>2</sub> O	0 to 30 % vol.	0 to 40 % vol.		
HF	0 to 3 mg/m <sup>3</sup>	0 to 10 mg/m <sup>3</sup>		
CO <sub>2</sub>	0 to 25 % vol.			
O <sub>2</sub>	0 to 25 % vol. <sup>1</sup>			
O <sub>2</sub>	0 to 25 % vol. <sup>2</sup>			
O <sub>2</sub>	0 to 25 % vol. <sup>3</sup>			
CH <sub>4</sub>	0 to 15 mg/m <sup>3</sup>	0 to 50 mg/m <sup>3</sup>	0 to 150 mg/m <sup>3</sup>	
CHOH	0 to 20 mg/m <sup>3</sup>	0 to 30mg/m <sup>3</sup>	0 to 90mg/m <sup>3</sup>	

<sup>1</sup> Certification range only applies to EN4000 analysers with Oxitec 500 E SME 5 oxygen analyser option.

<sup>2</sup> Certification range only applies to MIR-FT oxygen analyser option

<sup>3</sup> Certification range only applies to MIR-O2-ZR oxygen analyser option

Project number: 80200970  
Certificate number: CSA MC040031/12  
Initial certification: 29 April 2004  
This certificate issued: 26 April 2024  
Renewal date: 28 April 2029



Andrew Young  
Environmental Team Manager

MCERTS is operated on behalf of the Environment Agency by

**CSA Group Testing UK Ltd**

Unit 6, Hawarden Industrial Park  
Hawarden, Deeside, CH5 3US  
Tel: +44 (0)1244 670 900



The MCERTS certificate consists of this document in its entirety.  
For conditions of use, please consider all the information within.  
This certificate may only be reproduced in its entirety and without change  
To authenticate the validity of this certificate please visit [www.csagroupuk.org/mcerts](http://www.csagroupuk.org/mcerts)

<b>Certificate Contents</b>	
Approved Site Application.....	2
Basis of Certification .....	2
Product Certified.....	3
Certified Performance .....	4
Description.....	17
General Notes .....	17

### Approved Site Application

Any potential user should make sure, in consultation with the manufacturer, that the monitoring system is suitable for the intended application. For general guidance on monitoring techniques refer to the Environment Agency guidance available at [www.mcerts.net](http://www.mcerts.net)

This instrument is considered suitable for use on waste incineration and large combustion plants. This CEMS has been proven suitable for its measuring task (parameter and composition of the flue gas) by use of the QAL 1 procedure specified in EN14181. The lowest certified range for each determinand shall not be more than 1.5 times the daily average emission limit value (ELV) for incineration plants, and not more than 2.5 times the ELV for other types of applications.

The field tests were conducted on a municipal waste heating plant (initial performance test - March to July 2006 & first supplementary test – March to June 2007) and a domestic waste incineration plant (second supplementary test – December 2010 to March 2011). Further field testing was performed between March 2015 and February 2016, to test the following additional determinands: HF, CHOH, CH<sub>4</sub> and NO. Additional testing was conducted between June 2017 and January 2018 for the additional determinands: O<sub>2</sub> (MIR FT analyser) and O<sub>2</sub> (MIR-O<sub>2</sub>-FT analyser).

### Basis of Certification

This certification is based on the following test report(s) and on CSA Group's assessment and ongoing surveillance of the product and the manufacturing process:

TÜV Köln	Report Number: 936/21200448/A, dated 7 <sup>th</sup> July 2006
TÜV Köln	Report Number: 936/21203240/B, dated 3 <sup>rd</sup> September 2007
TÜV Köln	Report Number: 936/21206578/C dated 1 <sup>st</sup> August 2008
TÜV Köln	Report Number: 936/21206578/D dated 1 <sup>st</sup> August 2008
TÜV Köln	Report Number: 936/21210692/A, dated 30 <sup>th</sup> March 2011
TÜV Köln	Report Number: 936/21218384/A, dated 16 <sup>th</sup> March 2012
TÜV Köln	Report Number: 936/21220683/A, dated 27 <sup>th</sup> March 2013
TÜV Köln	Report Number: 936/21225866/B, dated 23 <sup>rd</sup> February 2016
TÜV Köln	Report number: 936/21239949/A dated 26 <sup>th</sup> January 2018
TÜV Köln	Report number: 936/21239949/B dated 26 <sup>th</sup> January 2018

Certificate No: CSA MC040031/12  
This certificate issued: 26 April 2024

*This certificate may only be reproduced in its entirety and without change  
To authenticate the validity of this certificate please visit [www.csagroupuk.org/mcerts](http://www.csagroupuk.org/mcerts)*



#### Product Certified

The MIR-FT measuring system consists of the following parts:

- Gasmet FTIR Gas Analyser EN4000 (OEM version of the CX4000)
- Envea SA Sampling Unit
- Enotec Oxygen analyser Oxitec 500 E SME 5 (optional for O<sub>2</sub> measurement)
- MIR-FT-O<sub>2</sub> transmitter (optional for O<sub>2</sub> measurement)
- MIR-O<sub>2</sub>-ZR transmitter (optional for O<sub>2</sub> measurement)
- Envea SA CA-PG Probe

Allowable variations could include:

- A different brand or model of sampling system of the same type, provided that there is evidence the alternative system works with similar types of CEM.
- Additional manifolds and heated valves used to allow more than one analyser to share a sampling system.

This certificate applies to all instruments fitted with software version 4.42.2 and with serial numbers 305 onwards\* (which have been fitted with a GICCOR interferometer).

\*except model numbers; 440, 456, 457, 460, 463, 464, 468, 471, 490, 491, 506, 507, 509, 532, 535-537, 548-551, 562-568, and 587-595

A new pre-amplifier board enables the measurement of all components with a single analyser (EN4000) with current software version Calcmeter: 12.18 with evaluation unit 4.42.2 and OXITEC Ver. 1.50np. The evaluation algorithm of the Calcmeter software has not changed since the performance test in 2013.

Certificate No: CSA MC040031/12  
This certificate issued: 26 April 2024

*This certificate may only be reproduced in its entirety and without change.  
To authenticate the validity of this certificate please visit [www.csagroupuk.org/mcerts](http://www.csagroupuk.org/mcerts)*

### Certified Performance

The instrument was evaluated for use under the following conditions:

Ambient Temperature Range: +5°C to +40°C  
 Instrument IP rating: IP54

Note: For outdoor installations the analyser needs to be mounted into an IP65 environment. If the instrument is supplied with an enclosure, then the ambient temperature shall be monitored inside the enclosure to ensure that it stays within the above ambient temperature range.

Results are expressed as error % of certification range, unless otherwise stated.

Test	Results expressed as % of the certification range				Other results	MCERTS specification
	<0.5	<1	<2	<5		
Response time					Note 1	
O <sub>2</sub> <sup>1</sup>					20s	<200s
O <sub>2</sub> <sup>2</sup>					93s	<200s
O <sub>2</sub> <sup>3</sup>					98s	<200s
CO, NO, NO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O, CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O, CH <sub>4</sub> , CHOH					120s	<200s
SO <sub>2</sub> , HCl, NH <sub>3</sub>					120s	<400s
HF					120s	<400s
Repeatability standard deviation at zero point						
O <sub>2</sub> <sup>1</sup>	0.02					<0.2%
O <sub>2</sub> <sup>2</sup>	0.01					<0.2%
O <sub>2</sub> <sup>3</sup>	0.02					<0.2%
CO	0.1					<2.0%
NO	0.0					<2.0%
NO <sub>2</sub>	0.1					<2.0%
N <sub>2</sub> O	0.0					<0.2%
SO <sub>2</sub>	0.0					<2.0%
HCl	0.0					<2.0%
NH <sub>3</sub>	0.2					<2.0%
CO <sub>2</sub>	0.0					<2.0%
H <sub>2</sub> O	0.0					<2.0%
HF	0.0					<2.0%
CH <sub>4</sub>	0.1					<2.0%
CHOH	0.0					<2.0%

Certificate No: CSA MC040031/12  
 This certificate issued: 26 April 2024

*This certificate may only be reproduced in its entirety and without change  
 To authenticate the validity of this certificate please visit [www.csagroupuk.org/mcerts](http://www.csagroupuk.org/mcerts)*

Test	Results expressed as % of the certification range				Other results	MCERTS specification
	<0.5	<1	<2	<5		
Repeatability standard deviation at reference point						
SO <sub>2</sub> (0 to 1500mg/m <sup>3</sup> )	-0.3					<2.0%
O <sub>2</sub> <sup>1</sup>	0.0					<0.2%
O <sub>2</sub> <sup>2</sup>	0.02					<0.2%
O <sub>2</sub> <sup>3</sup>	0.03					<0.2%
CO	0.4					<2.0%
NO	0.1					<2.0%
NO <sub>2</sub>	0.1					<2.0%
N <sub>2</sub> O	0.1					<2.0%
SO <sub>2</sub>	0.1					<2.0%
HCl	0.3					<2.0%
NH <sub>3</sub>	0.3					<2.0%
CO <sub>2</sub>	0.1					<2.0%
H <sub>2</sub> O	0.0					<2.0%
HF	0.2					<2.0%
CH <sub>4</sub>	0.1					<2.0%
CHOH	0.2					<2.0%

Certificate No: CSA MC040031/12  
This certificate issued: 26 April 2024

*This certificate may only be reproduced in its entirety and without change  
To authenticate the validity of this certificate please visit [www.csagroupuk.org/mcerts](http://www.csagroupuk.org/mcerts)*

Test	Results expressed as % of the certification range				Other results	MCERTS specification
	<0.5	<1	<2	<5		
Lack-of-fit						
O <sub>2</sub> <sup>1</sup> (0 to 25 % vol.)	0.16					<0.2%
O <sub>2</sub> <sup>2</sup> (0 to 25 % vol.)	0.1					<0.2%
O <sub>2</sub> <sup>3</sup> (0 to 25 % vol.)	-0.2					<0.2%
CO (0 to 75 mg/m <sup>3</sup> )			1.3			<2.0%
CO (0 to 300 mg/m <sup>3</sup> )		-1.0				<2.0%
CO (0 to 1500 mg/m <sup>3</sup> )		-0.7				<2.0%
NO (0 to 150mg/m <sup>3</sup> )		0.7				<2.0%
NO (0 to 200mg/m <sup>3</sup> )		-0.6				<2.0%
NO (0 to 600mg/m <sup>3</sup> )	0.5					<2.0%
NO (0 to 2000mg/m <sup>3</sup> )	0.4					<2.0%
NO <sub>2</sub> (0 to 200mg/m <sup>3</sup> )	0.5					<2.0%
NO <sub>2</sub> (0 to 500mg/m <sup>3</sup> )	0.2					<2.0%
N <sub>2</sub> O (0 to 100mg/m <sup>3</sup> )	-0.4					<2.0%
N <sub>2</sub> O (0 to 500mg/m <sup>3</sup> )	0.2					<2.0%
SO <sub>2</sub> (0 to 75mg/m <sup>3</sup> )	0.4					<2.0%
SO <sub>2</sub> (0 to 300mg/m <sup>3</sup> )		0.6				<2.0%
SO <sub>2</sub> (0 to 1500mg/m <sup>3</sup> )	-0.3					<2.0%
HCl (0 to 15mg/m <sup>3</sup> )		0.7				<2.0%
HCl (0 to 90mg/m <sup>3</sup> )		0.9				<2.0%
NH <sub>3</sub> (0 to 15mg/m <sup>3</sup> )			-1.6			<2.0%
NH <sub>3</sub> (0 to 50mg/m <sup>3</sup> )			-1.8			<2.0%
CO <sub>2</sub> (0 to 30 % vol.)		0.8				<2.0%
H <sub>2</sub> O (0 to 30 % vol.)			-1.7			<2.0%
H <sub>2</sub> O (0 to 40 % vol.)		-0.8				<2.0%
HF (0 to 3 mg/m <sup>3</sup> )			1.8			<2.0%
HF (0 to 10 mg/m <sup>3</sup> )		0.9				<2.0%
CH <sub>4</sub> (0 to 15 mg/m <sup>3</sup> )	0.4					<2.0%

Certificate No: CSA MC040031/12  
This certificate issued: 26 April 2024

*This certificate may only be reproduced in its entirety and without change  
To authenticate the validity of this certificate please visit [www.csagroupuk.org/mcerts](http://www.csagroupuk.org/mcerts)*

Test	Results expressed as % of the certification range				Other results	MCERTS specification
	<0.5	<1	<2	<5		
CH <sub>4</sub> (0 to 50 mg/m <sup>3</sup> )		-0.6				<2.0%
CH <sub>4</sub> (0 to 150 mg/m <sup>3</sup> )		0.7				<2.0%
CHOH (0 to 20 mg/m <sup>3</sup> )		-0.9				<2.0%
CHOH (0 to 30 mg/m <sup>3</sup> )		0.7				<2.0%
CHOH (0 to 90 mg/m <sup>3</sup> )		0.6				<2.0%
Influence of ambient temperature zero point (+5°C to +40°C)						
O <sub>2</sub> <sup>1</sup>	-0.0					<0.5%
O <sub>2</sub> <sup>2</sup>	0.11					<0.5%
O <sub>2</sub> <sup>3</sup>	0.16					<0.5%
CO	-0.1					<5.0%
NO	0.0					<5.0%
NO <sub>2</sub>	0.2					<5.0%
N <sub>2</sub> O	0.0					<5.0%
SO <sub>2</sub>	0.0					<5.0%
HCl	0.0					<5.0%
NH <sub>3</sub>		0.6				<5.0%
CO <sub>2</sub>	0.0					<5.0%
H <sub>2</sub> O	0.0					<5.0%
HF	0.0					<5.0%
CH <sub>4</sub>	0.0					<5.0%
CHOH	0.0					<5.0%

Certificate No: CSA MC040031/12  
This certificate issued: 26 April 2024

*This certificate may only be reproduced in its entirety and without change  
To authenticate the validity of this certificate please visit [www.csagroupuk.org/mcerts](http://www.csagroupuk.org/mcerts)*



Test	Results expressed as % of the certification range				Other results	MCERTS specification
	<0.5	<1	<2	<5		
Influence of ambient temperature reference point (+5°C to +40°C)						
O <sub>2</sub> <sup>1</sup>	-0.02					<0.5%
O <sub>2</sub> <sup>2</sup>	0.13					<0.5%
O <sub>2</sub> <sup>3</sup>	0.14					<0.5%
CO	0.5					<5.0%
NO		-0.9				<5.0%
NO <sub>2</sub>	0.5					<5.0%
N <sub>2</sub> O	0.5					<5.0%
SO <sub>2</sub>	0.3					<5.0%
HCl			-1.3			<5.0%
NH <sub>3</sub>			1.3			<5.0%
CO <sub>2</sub>			-1.6			<5.0%
H <sub>2</sub> O			1.3			<5.0%
HF				-2.4		<5.0%
CH <sub>4</sub>		0.7				<5.0%
CHOH			1.5			<5.0%
Influence of sample gas flow for extractive CEMS						
O <sub>2</sub> <sup>1</sup>	0.1					<0.2%
O <sub>2</sub> <sup>2</sup>	0.08					<0.2%
O <sub>2</sub> <sup>3</sup>	-0.08					<0.2%
CO	0.3					<2.0%
NO		-0.7				<2.0%
NO <sub>2</sub>	0.3					<2.0%
N <sub>2</sub> O	-0.2					<2.0%
SO <sub>2</sub>	0.5					<2.0%
HCl	-0.5					<2.0%
NH <sub>3</sub>		0.7				<2.0%
CO <sub>2</sub>	-0.4					<2.0%

Certificate No: CSA MC040031/12  
This certificate issued: 26 April 2024

*This certificate may only be reproduced in its entirety and without change  
To authenticate the validity of this certificate please visit [www.csagroupuk.org/mcerts](http://www.csagroupuk.org/mcerts)*

Test	Results expressed as % of the certification range				Other results	MCERTS specification
	<0.5	<1	<2	<5		
H <sub>2</sub> O		0.7				<2.0%
HF	-0.3					<2.0%
CH <sub>4</sub>		-0.7				<2.0%
CHOH	-0.4					<2.0%
Influence of voltage variations 190 to 250V						
O <sub>2</sub> <sup>1</sup>	0.03					<0.2%
O <sub>2</sub> <sup>2</sup>	-0.06					<0.2%
O <sub>2</sub> <sup>3</sup>	-0.08					<0.2%
CO		-0.6				<2.0%
NO	-0.3					<2.0%
NO <sub>2</sub>		-0.6				<2.0%
N <sub>2</sub> O		-0.6				<2.0%
SO <sub>2</sub>			1.8			<2.0%
HCl			-1.2			<2.0%
NH <sub>3</sub>			-1.2			<2.0%
CO <sub>2</sub>		0.7				<2.0%
H <sub>2</sub> O			-1.7			<2.0%
HF		0.8				<2.0%
CH <sub>4</sub>	0.3					<2.0%
CHOH	-0.3					<2.0%
Influence of voltage variations (190V to 250V)						<2.0%
All gases					No influence	<0.2% O <sub>2</sub>
Influence of vibration (10 to 60Hz (±0.3mm), 60 to 150Hz at 19.6m/s <sup>2</sup> )						To be reported

Certificate No: CSA MC040031/12  
This certificate issued: 26 April 2024

*This certificate may only be reproduced in its entirety and without change  
To authenticate the validity of this certificate please visit [www.csagroupuk.org/mcerts](http://www.csagroupuk.org/mcerts)*

Test	Results expressed as % of the certification range				Other results	MCERTS specification
	<0.5	<1	<2	<5		
Cross-sensitivity at zero with interferents: O <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O, CO <sub>2</sub> , CO, CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, NO, NO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , HCl, HF, CH <sub>4</sub> & CHOH						
O <sub>2</sub> <sup>1</sup>	0.0					<0.2%
O <sub>2</sub> <sup>2</sup>	0.0					<0.2%
O <sub>2</sub> <sup>3</sup>	0.0					<0.2%
CO		0.8				<2.0%
NO	<0.5					<2.0%
NO <sub>2</sub>		1.0				<2.0%
N <sub>2</sub> O			1.2			<2.0%
SO <sub>2</sub>		-0.6				<2.0%
HCl			1.6			<2.0%
NH <sub>3</sub>		-0.8				<2.0%
CO <sub>2</sub>	0.0					<2.0%
H <sub>2</sub> O	<0.5					<2.0%
HF			1.54			<2.0%
CH <sub>4</sub>	<0.5					<2.0%
CHOH		0.8				<2.0%
Cross-sensitivity at reference with interferents: O <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O, CO <sub>2</sub> , CO, CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, NO, NO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , HCl, HF, CH <sub>4</sub> & CHOH						
O <sub>2</sub> <sup>1</sup>	0.0					<0.4%
O <sub>2</sub> <sup>1</sup>	0.12					<0.4%
O <sub>2</sub> <sup>1</sup>	-0.1					<0.4%
CO				2.5		<4.0%
NO			-1.7			<4.0%
NO <sub>2</sub>				4.0		<4.0%
N <sub>2</sub> O				3.2		<4.0%
SO <sub>2</sub>				2.6		<4.0%
HCl				-3.4		<4.0%

Certificate No: CSA MC040031/12  
This certificate issued: 26 April 2024

*This certificate may only be reproduced in its entirety and without change  
To authenticate the validity of this certificate please visit [www.csagroupuk.org/mcerts](http://www.csagroupuk.org/mcerts)*

Test	Results expressed as % of the certification range				Other results	MCERTS specification
	<0.5	<1	<2	<5		
NH <sub>3</sub>				-4.0		<4.0%
CO <sub>2</sub>				-3.6		<4.0%
H <sub>2</sub> O		1.0				<4.0%
HF				3.9		<4.0%
CH <sub>4</sub>				-2.5		<4.0%
CHOH			1.8			<4.0%
Measurement uncertainty					Guidance - at least 25% below max permissible uncertainty	
O <sub>2</sub> <sup>1</sup>					2.4%	<10% (7.5%)
O <sub>2</sub> <sup>2</sup>					2.4%	<10% (7.5%)
O <sub>2</sub> <sup>3</sup>					2.5%	<10% (7.5%)
CO					6.5%	<10% (7.5%)
NO					5.6%	<20% (15%)
NO <sub>2</sub>					6.7%	<20% (15%)
N <sub>2</sub> O					4.3%	<20% (15%)
SO <sub>2</sub>					9.2%	<20% (15%)
HCl					11.3%	<40% (30%)
NH <sub>3</sub>					9.3%	<40% (30%)
CO <sub>2</sub>					5.0%	<10% (7.5%)
H <sub>2</sub> O					6.0%	<10% (7.5%)
HF					19.4%	<40% (30%)
CH <sub>4</sub>					6.1%	<30% (22.5%)
CHOH					4.0%	<30% (22.5%)

Certificate No: CSA MC040031/12  
 This certificate issued: 26 April 2024

*This certificate may only be reproduced in its entirety and without change  
 To authenticate the validity of this certificate please visit [www.csagroupuk.org/mcerts](http://www.csagroupuk.org/mcerts)*

Test	Results expressed as % of the certification range				Other results	MCERTS specification
	<0.5	<1	<2	<5		
Calibration function (field)						
O <sub>2</sub> <sup>1</sup>					>0.99	>0.90
O <sub>2</sub> <sup>2</sup>					>0.94	>0.90
O <sub>2</sub> <sup>3</sup>					>0.93	>0.90
CO					>1.00	>0.90
NO					>0.91	>0.90
NO <sub>2</sub>					>1.00	>0.90
N <sub>2</sub> O					>0.98	>0.90
SO <sub>2</sub>					>0.99	>0.90
HCl					>1.00	>0.90
NH <sub>3</sub>					>1.00	>0.90
CO <sub>2</sub>					>0.98	>0.90
H <sub>2</sub> O					>0.93	>0.90
HF					>0.99	>0.90
CH <sub>4</sub>					>0.99	>0.90
CHOH					>0.99	>0.90
Response Time (field)						
O <sub>2</sub> <sup>1</sup>					20s	<200s
O <sub>2</sub> <sup>2</sup>					93s	<200s
O <sub>2</sub> <sup>3</sup>					99s	<200s
CO, NO, NO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O, CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O, CH <sub>4</sub> , CHOH					120s	<200s
SO <sub>2</sub> , HCl, NH <sub>3</sub>					120s	<400s
HF					120s	<400s

Certificate No: CSA MC040031/12  
This certificate issued: 26 April 2024

*This certificate may only be reproduced in its entirety and without change  
To authenticate the validity of this certificate please visit [www.csagroupuk.org/mcerts](http://www.csagroupuk.org/mcerts)*

Test	Results expressed as % of the certification range				Other results	MCERTS specification
	<0.5	<1	<2	<5		
Lack of fit (field)						
O <sub>2</sub> <sup>1</sup>	-0.05					<0.2%
O <sub>2</sub> <sup>2</sup>	0.12					<0.2%
O <sub>2</sub> <sup>3</sup>	0.16					<0.2%
CO			1.6			<2.0%
NO		-1.0				<2.0%
NO <sub>2</sub>		0.6				<2.0%
N <sub>2</sub> O		-0.7				<2.0%
SO <sub>2</sub>			1.5			<2.0%
HCl		0.8				<2.0%
NH <sub>3</sub>		-0.6				<2.0%
CO <sub>2</sub>			1.2			<2.0%
H <sub>2</sub> O			-1.3			<2.0%
HF			1.4			<2.0%
CH <sub>4</sub>			-1.8			<2.0%
CHOH			-1.7			<2.0%
Maintenance interval					MIR-FT, MR-ZR O <sub>2</sub> analyser: 4 weeks All other ranges: 3 months	>8 days
Availability (field)					98.4% 99.5% (O <sub>2</sub> )	>95% >98% (O <sub>2</sub> )
Zero and Span drift requirement	The AMS provides for the recording zero and span drift and thus fulfils the requirements of QAL3 according to EN14181. See Note 2.					Clause 6.13 & 10.13  Manufacturer shall provide a description of the technique to determine and compensate for zero and span drift.

Certificate No: CSA MC040031/12  
This certificate issued: 26 April 2024

*This certificate may only be reproduced in its entirety and without change  
To authenticate the validity of this certificate please visit [www.csagroupuk.org/mcerts](http://www.csagroupuk.org/mcerts)*

Page 13 of 17

Test	Results expressed as % of the certification range				Other results	MCERTS specification
	<0.5	<1	<2	<5		
Change in zero point over maintenance interval (field)						
O <sub>2</sub> <sup>1</sup>	0.1					<0.2%
O <sub>2</sub> <sup>2</sup>	0.19					<0.2%
O <sub>2</sub> <sup>3</sup>	0.16					<0.2%
CO	0.0					<3.0%
NO	0.1					<3.0%
NO <sub>2</sub>	-0.1					<3.0%
N <sub>2</sub> O	0.0					<3.0%
SO <sub>2</sub>	0.1					<3.0%
HCl	0.0					<3.0%
NH <sub>3</sub>	0.0					<3.0%
CO <sub>2</sub>	0.0					<3.0%
H <sub>2</sub> O	0.0					<3.0%
HF	0.1					<3.0%
CH <sub>4</sub>	0.0					<3.0%
CHOH	0.0					<3.0%

Certificate No: CSA MC040031/12  
This certificate issued: 26 April 2024

*This certificate may only be reproduced in its entirety and without change  
To authenticate the validity of this certificate please visit [www.csagroupuk.org/mcerts](http://www.csagroupuk.org/mcerts)*



Test	Results expressed as % of the certification range				Other results	MCERTS specification
	<0.5	<1	<2	<5		
Change in reference point over maintenance interval						
O <sub>2</sub> <sup>1</sup>	0.2					<0.2%
O <sub>2</sub> <sup>2</sup>	-0.2					<0.2%
O <sub>2</sub> <sup>3</sup>	0.2					<0.2%
CO			1.6			<3.0%
NO			1.9			<3.0%
NO <sub>2</sub>		-1.0				<3.0%
N <sub>2</sub> O		0.6				<3.0%
SO <sub>2</sub>				2.3		<3.0%
HCl				2.4		<3.0%
NH <sub>3</sub>				-2.3		<3.0%
CO <sub>2</sub>		-0.9				<3.0%
H <sub>2</sub> O			-1.9			<3.0%
HF				-2.3		<3.0%
CH <sub>4</sub>			1.8			<3.0%
CHOH				-2.1		<3.0%
Reproducibility						
O <sub>2</sub> <sup>1</sup>	0.09					<0.2%
O <sub>2</sub> <sup>2</sup>	0.19					<0.2%
O <sub>2</sub> <sup>3</sup>	0.2					<0.2%
CO			1.2			<3.3%
NO	0.5					<3.3%
NO <sub>2</sub>			1.2			<3.3%
N <sub>2</sub> O			1.2			<3.3%
SO <sub>2</sub>		0.6				<3.3%
HCl				2.7		<3.3%
NH <sub>3</sub>		0.9				<3.3%

Certificate No: CSA MC040031/12  
This certificate issued: 26 April 2024

*This certificate may only be reproduced in its entirety and without change  
To authenticate the validity of this certificate please visit [www.csagroupuk.org/mcerts](http://www.csagroupuk.org/mcerts)*

Page 15 of 17

Test	Results expressed as % of the certification range				Other results	MCERTS specification
	<0.5	<1	<2	<5		
CO <sub>2</sub>		0.8				<3.3%
H <sub>2</sub> O			1.9			<3.3%
HF		0.7				<3.3%
CH <sub>4</sub>	0.4					<3.3%
CHOH	0.4					<3.3%

- Note 1: For all O<sub>2</sub> results, the worst result has been reported from the Gasmet Multi-gas analyser EN4000, MIR-FT gas analyser and MIR-O2-ZR gas analyser
- Note 2: For the span point check (QAL3) of components CO, SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, HCl, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, HF, CHOH and NH<sub>3</sub>, surrogate test gases may be used as detailed in Technical Guidance Note M22 version 3, section 7.4.2.

Certificate No: CSA MC040031/12  
This certificate issued: 26 April 2024

*This certificate may only be reproduced in its entirety and without change  
To authenticate the validity of this certificate please visit [www.csagroupuk.org/mcerts](http://www.csagroupuk.org/mcerts)*

### Description

The MIR-FT instrument is an infrared (IR) spectroscopic multigas analyser that uses the Fourier Transform Infrared technique to measure several gaseous components including water vapour using sample extraction without dilution or drying of the sample gas. The FTIR instrument operates in the wavenumber range of 4200 to 900cm<sup>-1</sup>. The heated measuring cell has a path-length of up to 5 metres and the temperature is set to 180°C. The sample extraction system is heated throughout and the sample is transferred through electrically heated sample lines. Sample line length in the field test was 20 meters.

### General Notes

1. This certificate is based upon the equipment tested. The Manufacturer is responsible for ensuring that on-going production complies with the standard(s) and performance criteria defined in this certificate. The manufacturer is required to maintain an approved quality management system controlling the manufacture of the certified product. Both the product and the quality management system shall be subject to regular surveillance according to 'Regulations Applicable to the Holders of CSA Group Testing UK Ltd Certificates'.
2. The design of the product certified is defined in the CSA Group design schedule for certificate No. CSA MC040031/12.
3. If a certified product is found not to comply, CSA Group should be notified immediately at the address shown on this certificate.
4. The certification marks that can be applied to the product or used in publicity material are defined in 'Regulations Applicable to the Holders of CSA Group Testing UK Ltd Certificates'.
5. This document remains the property of CSA Group and shall be returned when requested by CSA Group.

Certificate No: CSA MC040031/12  
This certificate issued: 26 April 2024

*This certificate may only be reproduced in its entirety and without change  
To authenticate the validity of this certificate please visit [www.csagroupuk.org/mcerts](http://www.csagroupuk.org/mcerts)*

7.3 Analizzatore COT - G 52 M FID

 <p>Umwelt Bundes Amt <small>For our Environment</small></p>	 <p>TÜVRheinland® Precisely Right.</p>
<h1>CERTIFICATE</h1> <p>on Product Conformity (QAL1)</p> <p>Number of Certificate: 0000035009</p>	
<b>Certified AMS:</b>	GRAPHITE 52M for TOC
<b>Manufacturer:</b>	Environnement S.A 111 Boulevard Robespierre 78304 Poissy cedex France
<b>Test Institute:</b>	TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
<p><b>This is to certify that the AMS has been tested and found to comply with:</b></p> <p><b>EN 15267-1: 2009, EN 15267-2: 2009, EN 15267-3: 2008 and EN 14181: 2004</b></p> <p>Certification is awarded in respect of the conditions stated in this certificate (see also the following pages).</p>	
	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• EN 15267-3 tested</li> <li>• QAL1 certified</li> <li>• TÜV approved</li> <li>• Annual inspection</li> </ul>	
<p>Publication in the German Federal Gazette (BAnz.) of 02 March 2012</p> <p>Umweltbundesamt Dessau, 16 March 2012</p>  <p>i. A. Dr. Hans-Joachim Hummel</p>	<p>The certificate is valid until: 01 March 2017</p> <p>TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH Köln, 15 March 2012</p>  <p>ppa. Dr. Peter Wilbring</p>
<p><a href="http://www.umwelt-tuv.de">www.umwelt-tuv.de</a> / <a href="http://www.eco-tuv.com">www.eco-tuv.com</a> teu@umwelt-tuv.de Tel. +49 221 806-2756</p>	<p>TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH Am Grauen Stein 51105 Köln</p>
<p>Accreditation according to EN ISO/IEC 17025 and certified according to ISO 9001:2008.</p>	
qal1.de	info@qal1.de
page 1 of 5	



Certificate:  
0000035009 / 16 March 2012



<b>Test report:</b>	936/21214670/A of 05 October 2011
<b>First certification:</b>	02 March 2012
<b>Validity ends:</b>	01 March 2017
<b>Publication:</b>	BAnz. 02 March 2012, No. 36, p. 920, chapter I, No. 2.2

#### Approved application

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

The suitability of the AMS for this application was assessed on the basis of a laboratory test and a three months field test at waste incinerator.

The AMS is approved for an ambient temperature range of +5 °C to +40 °C.

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

#### Basis of the certification

This certification is based on:

- test report 936/21214670/A dated 05 October 2011 of TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
- suitability announced by the German Environmental Agency (UBA) as the relevant body
- the ongoing surveillance of the product and the manufacturing process
- publication in the German Federal Gazette (BAnz. 02 March 2012, No. 36, p. 920, chapter I, No. 2.2, announcement by UBA from 23 February 2012)



**AMS name:**

GRAPHITE 52M for TOC

**Manufacturer:**

Environnement S. A, Poissy, France

**Field of application:**

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

**Measuring ranges during the suitability test:**

Component	Certification range	Supplementary measurement ranges	Unit
TOC	0 - 15	0 - 500	mg/m³

**Software version:**

Version V2.19

**Restrictions:**

None

**Notes:**

1. The maintenance interval is four weeks.
2. The measuring device performs a daily zero calibration.
3. For operation H<sub>2</sub>/He fuel gas mixture is required.

**Test report:**

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln  
Report-No.: 936/21214670/A dated 5 October 2011

**Certified product**

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

The 52M Graphite uses a flame ionization detector (FID) to measure TOC. The system works as an extractive system, i.e. the sample gas is drawn through a gas sampling probe from the gas duct and fed to the analyzer via a (heated) sampling tube.

The GRAPHITE 52M in its approved version consists of the following parts:

1. Measurement probe Environnement HOFI
2. Heated sample gas line (10 m length)
3. GRAPHITE 52M analyzer



Certificate:  
0000035009 / 16 March 2012



#### General notes

This certificate is based upon the equipment tested. The manufacturer is responsible for ensuring that on-going production complies with the requirements of the EN 15267. The manufacturer is required to maintain an approved quality management system controlling the manufacture of the certified product. Both the product and the quality management systems shall be subject to regular surveillance.

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

A certification mark with an ID-Number that is specific to the certified product is presented on page 1 of this certificate. This can be applied to the product or used in publicity material for the certified product.

This document as well as the certification mark remains property of TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH. With revocation of the publication the certificate loses its validity. After the expiration of the validity of the certificate and on requests of the TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH this document shall be returned and the certificate mark must not be employed anymore.

The relevant version of this certificate and the validity is also accessible on the internet Address: [qal1.de](http://qal1.de).

Certification of GRAPHITE 52M for TOC is based on the documents listed below and the regular, continuous monitoring of the Quality Management System of the manufacturer:

#### Initial certification according to EN 15267

Certificate No. 0000035009: 16 March 2012

Validity of the certificate: 01 March 2017

Test report: 936/21214670/A of 05 October 2011  
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln

Publication: BAnz. 02 March 2012, No. 36, p. 920, chapter I, No. 2.2:  
Announcement by UBA from 23 February 2012



**Calculation of overall uncertainty according to EN 14181 and EN 15267-3**

**Measuring system**

Manufacturer	Environnement S.A
Name of measuring system	Graphite 52M
Serial number of the candidates	703 / 705
Measuring principle	FID

**Test report**

Test laboratory	936/21214670/A
Date of report	TÜV Rheinland
	2011-10-05

**Measured component**

Certification range	Gesamt-C
	0 - 15 mg/m³

**Evaluation of the cross sensitivity (CS)**  
(system with largest CS)

Sum of positive CS at zero point	0.38 mg/m³
Sum of negative CS at zero point	-0.24 mg/m³
Sum of positive CS at reference point	0.51 mg/m³
Sum of negative CS at reference point	-0.58 mg/m³
Maximum sum of cross sensitivities	-0.58 mg/m³
Uncertainty of cross sensitivity	-0.335 mg/m³

**Calculation of the combined standard uncertainty**

**Tested parameter**

	u	u²
Standard deviation from paired measurements under field conditions *	u <sub>D</sub> 0.077 mg/m³	0.006 (mg/m³)²
Lack of fit	u <sub>lof</sub> -0.069 mg/m³	0.005 (mg/m³)²
Zero drift from field test	u <sub>dz</sub> 0.060 mg/m³	0.004 (mg/m³)²
Span drift from field test	u <sub>ds</sub> -0.152 mg/m³	0.023 (mg/m³)²
Influence of ambient temperature at span	u <sub>t</sub> 0.173 mg/m³	0.030 (mg/m³)²
Influence of supply voltage	u <sub>v</sub> 0.015 mg/m³	0.000 (mg/m³)²
Cross sensitivity (interference)	u <sub>i</sub> -0.335 mg/m³	0.112 (mg/m³)²
Influence of sample gas flow	u <sub>p</sub> -0.034 mg/m³	0.001 (mg/m³)²
Uncertainty of reference material at 70% of certification range	u <sub>rm</sub> 0.121 mg/m³	0.015 (mg/m³)²
Variation of response factors (TOC)	u <sub>rf</sub> 0.000 mg/m³	0.000 (mg/m³)²

\* The larger value is used:

"Repeatability standard deviation at span" or

"Standard deviation from paired measurements under field conditions"

Combined standard uncertainty (u<sub>c</sub>)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,i})^2} \quad 0.44 \text{ mg/m}^3$$

Total expanded uncertainty

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1.96 \quad 0.87 \text{ mg/m}^3$$

**Relative total expanded uncertainty**

U in % of the ELV 10 mg/m³ **8.7**

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

U in % of the ELV 10 mg/m³ **30.0**

Requirement of EN 15267-3

U in % of the ELV 10 mg/m³ **22.5**

## 7.4 Misuratore pressione, portata e temperature – DTP STARK FLOW 200

STACKFLOW 200™





### Averaging Pitot Probe (Flow/Temperature/Pressure)

PROCESS & EMISSIONS MONITORING SYSTEMS

The STACKFLOW 200™ uses the well-established Averaging Pitot sensor technology to provide continuous emission monitoring of Flow, Temperature and Pressure. Utilised as a standalone sensor or in combination with PCME controllers for the monitoring of particulate and flue gas as part of a larger monitoring network.



**SPECIFIC FEATURES:**

- Certified by TÜV to EN 15267-3 with QAL1 as defined by EN 14181
- Complies with EN 16911-2 and is US EPA PS-6 capable
- Averaging Pitot probe for improved representative measurement of velocity, temperature and pressure
- Zero and span checks to satisfy EN 14181, QAL3 and US EPA PS-6
- Automatic inlet cleaning cycle for reduced maintenance
- Optional inbuilt gas sampling port for cost-effective CEMS integration
- Integrated Flange for enhanced stack connection compatibility and reduced installation time and costs
- Three probe lengths for improved representative sample and increased application suitability
- Standalone sensor or combined with single-channel or multi-channel Controllers for enhanced user interface, cost-effective and easy integration of additional sampling points or other systems, such as particulate monitors, to provide mass emission rates

**MAIN APPLICATIONS:**

- › Waste to Energy and Incineration Plants
- › Emissions from Metal, Chemical and Mineral Processing Industries
- › Power and Combustion Plants
- › Variable speed fans on dust arrestment plant
- › European Industrial Emission Directive 2010/75/EU & US EPA PS-6

**COMPLIANCE WITH:**

EU Regulation IED (WID / LCPD / MCPD directives)  
and US EPA (PS-6)

  
**TÜV Rheinland**  
TÜV CERTIFIED  
EN 15267-3

  
U.S. EPA APPROVED  
PS-6

QAL 1  
EN 14181

QAL 3  
EN 14181



Combined version :  
Gas sample & FTP measurement  
on a same flange

[www.envea.global](http://www.envea.global)



## PROCESS & EMISSIONS MONITORING SYSTEMS

### APPLICATION CONDITIONS

Stack Temperature	-20°C to 500°C (-4°F to 932°F)
Stack Dust Concentration	Suitable for dust loads up to 150mg/m³
Stack Diameter	0.45m to 5m (1.5 ft to 16.4 ft)
Ambient Temperature	-20°C to 50°C (-4°F to 122°F)

### SENSOR MEASUREMENT

Gas Velocity Range	2-30 m/s (main Certification Range) 2-50 m/s (extended Certification Range)
Min. Detection Velocity	2 m/s
Resolution	0.1 m/s
Lack of Fit (Linearity)	< 0.3 m/s from 2-30 m/s < 0.5 m/s above 30 m/s
Zero/Span Drift	< 0.1 m/s per month
Measurement Length	0.5 m to 1.5 m (1.6 ft to 5 ft)
Response Time	15 sec
Stack Pressure Range	600-1100 mbar (31%)
Stack Temperature Range	0-500°C (32°F to 932°F), class B
Temperature Accuracy	Up to 250°C ±1.5°C Up to 500°C ±3.3°C

### SENSOR COMMON

Probe Material	316 SS, PFA coating (optional)
Dimension outside (mm)	W 359 x H 473 x D 118
Enclosure rating	IP65
Power supply voltage	24V DC (via control unit or PSU)
Power consumption	Average load: 135 mA (24V) Maximum load: 400 mA (24V)
Outputs	1x RS-485 Modbus, 1x Relay output 1x 4-20mA output
Input	1x Digital input
Purge air supply	Dry and clean (oil-free) instrument air Pressure: 4 bar (4 10³ hPa) Minimum flow: 20 L/min (1.2 m³/h) Average daily consumption: 0.25 m³

### SENSOR INSTALLATION

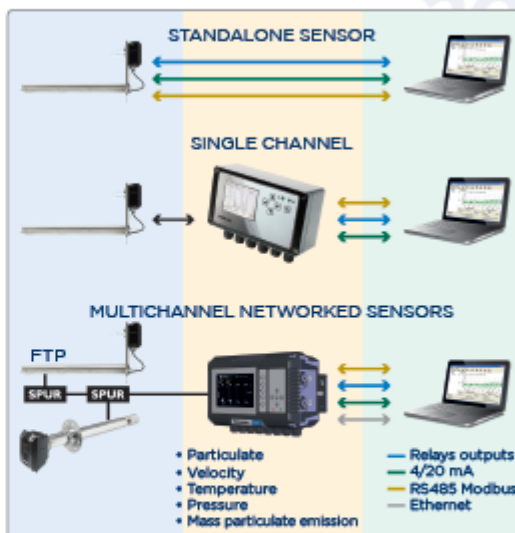
Installation angle	approx. 90° to stack wall
Flanges	Integrated flange suitable for 3" & 4" 150lb ANSI or DN80 PN10/PN16 or DN100 PN20
Port Internal Diameter	> 88 mm (3.5 in.)
Stack Orientation	Vertical or Horizontal
Probe Length	0.6 m / 1 m / 1.5 m (2 ft / 3.3 ft / 5 ft)
Weight	From 13kg, probe length dependent

### OPTIONS

Probe Back Purge (above 150mg/m³)	
Specific gas sampling port	
Insulated probe for humid and corrosive applications (up to 250°C)	

### CONTROL UNIT SPECIFICATIONS

	ProController	Standard controller
No. of Sensors	2-32	1
Advanced I/O	Oui (USB 2.0) Ethernet (RJ45)	None
Standard I/O	2x RS-485 (Modbus RTU) / 4x 4-20mA outputs (500Ω) 4x relays (3A @250 V/24V, configurable) 4x digital inputs (isolated)	1x RS-485 (Modbus RTU) / 2x digital inputs / 1x 4-20mA outputs (500Ω) 2x relays (2A @ 250 V, user configurable)
Data logging	Capacity stated for 4 sensors (plus QAL3 channels): Long-term 24 months @ 15 minutes Short-term 7 days @ 1 minute Pulse data 8 hours @ 1 second Alarms 500 entries	Capacity stated for 1 sensors (plus QAL3 channels): 12 months @ 15 minutes 7 days @ 1 minute 2 hours @ 1 second 500 entries
Display	High-contrast, anti-glare colour 7" WVGA (800 x 480 px)	Two-tone grey, backlit display (320 x 240 px)
Dimensions (WxHxD)	390 x 221 x 118 mm (15.4 x 8.7 x 4.6 in.)	220 x 124 x 80 mm (8.7 x 4.8 x 3.1 in.)
Power supply	85V to 265V AC (50/60Hz)	100V to 240V AC (50/60Hz)
Temperature range	-20°C to +50°C (-4°F to 122°F)	-20°C to +50°C (-4°F to 122°F)
Enclosure IP rating	IP65	IP65



The SF200™ provides Flow, Temperature and Pressure measurement by insertion into a stack or duct perpendicular to the flow. The probe is positioned with one row of holes facing upstream (Impact Pressure, IP) and with the opposite set of holes facing downstream (Static Pressure, SP).

Inlet tubing interconnects the probes two sets of holes to a Differential Pressure transducer. The Differential Pressure transducer consists of two chambers separated by a diaphragm, which is used to measure small differences in the Impact and Static Pressure. The Impact and Static pressure signals provided are used by the formula below to calculate velocity (V).

$$V = \sqrt{\frac{2(P_I - P_S)}{\rho}}$$

$V$  = Flow velocity (m/s)  
 $P_I$  = Impact Pressure (Pa)  
 $P_S$  = Static pressure (Pa)  
 $\rho$  = Fluid density (kg/m³)

