RUGGERI SERVICE S.p.A.
IMPIANTO PER LA FUSIONE DI ALLUMINIO di Muro Leccese (LE)

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA
(D.Lgs.152/06 e s.m.i.)

Rev. N.	Data	Descrizione modifica
0	20/06/2013	Prima stesura
1	09/07/2013	Revisione per emissione
2	13/06/2018	Adeguamento procedure informatiche ARPA Puglia
3	20/07/2020	Indicazione soglie di temperatura per forni a regime e nominativi responsabili
4	25/02/2022	Indicazione s/n strumenti di misura
5	03/02/2023	Riesame e revisione generale del documento
6	20/04/2023	Recepimento osservazioni ARPA (Rif. pratica CRA_AA_21/2023)

Sommario

1. Scopo e validità del documento 2
2. Definizioni 3
3. Riferimenti normativi e limiti applicabili alle emissioni 8
4. Descrizione dell'impianto 10
4.1. Ubicazione dei componenti dello SME 12
5. Descrizione dei punti di emissione 13
6. Caratteristiche dello SME 14
6.1. Modalità di campionamento 16
6.2. Caratteristiche degli analizzatori impiegati 19
6.2.1. Certificazione degli analizzatori 25
6.3. Misure ausiliarie (MA) 33
6.4. Materiali di riferimento 37
6.5. Calibrazione automatica o manuale degli analizzatori 38
7. Descrizione del sistema di acquisizione ed elaborazione dati 39
7.1. Gestione degli accessi al sistema software 43
7.2. Funzione di acquisizione e preelaborazione dati (validazione dati elementari) 44
7.2.1. Definizione di minimo tecnico ed attribuzione dei codici di Stato Impianto istantanei 56
7.3. Funzione di calcolo e validazione medie 59
7.4. Funzione di aggregazione dei dati 61
7.5. Calcolo dei flussi di massa 62
7.6. Reportistica 63
8. Valori stimati 69
9. Conservazione dei dati 70
9.1. Archivi dati istantanei e orari 70
9.2. Archivio storico 82
10. Manutenzioni 83
11. Gestione dei guasti 90
12. Gestione dei superamenti 92
13. Verifiche periodiche 94
14. Comunicazioni alle autorità di controllo 103
15. Definizioni di ruoli e responsabilità 106
Allegati 108

1. Scopo e validità del documento

L'oggetto del presente documento è la descrizione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni in atmosfera (SME) installato presso l'impianto per la fusione di alluminio RUGGERI SERVICE di Muro Leccese (LE), conformemente a quanto riportato nel D.Lgs.152/06 e s.m.i..
Il documento è redatto in conformità alle normative nazionali e regionali che disciplinano la materia delle emissioni in atmosfera e in esso, oltre all'esposizione delle caratteristiche tecniche dei dispositivi di misura impiegati, viene data estrema rilevanza alle procedure informatiche di elaborazione dei dati rilevati, alle procedure operative di manutenzione e di verifica del corretto funzionamento del sistema.

In particolare, sono definite le procedure di gestione del sistema di misura secondo le norme di assicurazione della qualità applicate nella norma UNI EN 14181 (QAL1, QAL2, QAL3, AST), le procedure di gestione dei malfunzionamenti e/o dei superamenti dei limiti prescritti, con individuazione dei ruoli e delle responsabilità all'interno dell'organigramma aziendale.

Il manuale di gestione SME ha validità non superiore a 5 anni dalla sua emissione. Almeno ogni 12 mesi viene riesaminato dal Gestore ed, eventualmente, revisionato in accordo con le pertinenti Autorità. Il Manuale viene considerato non più valido, e quindi da revisionare nella sua interezza, qualora avvenga una o più dei seguenti avvenimenti:

- Modifica, sostanziale o meno (ai sensi del D.Lgs 152/2006 e s.m.i.), dell'impianto tale da comportare una significativa modificazione dei parametri chimico-fisici dell'effluente;
- Modifica sostanziale del sistema SME al di fuori delle specifiche elencate nel manuale di gestione stesso;
- Modifiche sostanziali del quadro normativo applicabile.

Il Gestore si attiene ai contenuti del presente documento, nella revisione più recente, per l'esercizio del sistema SME.

2. Definizioni

Si applicano al presente documento le seguenti definizioni

Accuratezza di una misura: entità dello scostamento del valore ottenuto con il metodo di misura adottato rispetto al valore "reale" (MU 151).

Anno: periodo dal primo gennaio al trentuno dicembre successivo.

Autorità competente: La Provincia di Lecce, Settore Territorio Ambiente e Programmazione Strategica, Servizio Ambiente e Polizia Provinciale.

Calibrazione: procedura di verifica (per un analizzatore a risposta lineare) dei segnali sullo zero e su un prefissato punto intermedio della scala (span), tipicamente l'80% del fondo scala.

Campo di misura di uno strumento: intervallo tra la concentrazione minima e massima che un analizzatore è in grado di misurare senza soluzione di continuità.

Carico di processo: livello percentuale di produzione rispetto alla potenzialità nominale.

Certificazione: verifica della rispondenza delle apparecchiature, sistemi e sensori alle specifiche tecniche previste dalla normativa.

Concentrazione misurata: valore di concentrazione della specie chimica in misura corrispondente alla misura elettrica dell'analizzatore (ricavata dalla curva di taratura).

Concentrazione normalizzata: concentrazione espressa in mg/Nm^3, (273,15 °K e 101,3 KPa), riferita ai fumi secchi.

Concentrazione particellare: quantità di massa delle particelle per unità di volume di aria o altro gas.

Condizioni isocinetiche: combinazione di cause il cui effetto è quello di mantenere all'ugello della sonda di prelievo una velocità di aspirazione dei gas uguale alla velocità del flusso gassoso nel condotto oggetto di campionamento.

Condizioni normali: valori termodinamici di riferimento (273,15 °K e 101,3 kPa).

Curva di taratura: vedi "Grafico di taratura".

Dato elementare: dato istantaneo campionato con opportuna frequenza (10 s).

Disponibilità dei dati elementari: percentuale del numero delle misure elementari valide acquisite, rispetto al numero dei valori teoricamente acquisibili nell'arco di tempo considerato.

Deriva: variazione monotonica della funzione di taratura su un periodo indicato di funzionamento non presidiato, che produce una modifica del valore misurato.

Emissione in atmosfera: qualsiasi sostanza solida, liquida o gassosa proveniente da un impianto, che possa produrre inquinamento atmosferico.

Ente di controllo: ARPA Puglia, Dipartimento di Lecce.

Errore casuale (sinonimi: indeterminato, accidentale): errore che in ogni misura incide per motivi inafferrabili, definibili cioè come dovuti al caso, e che dà luogo a scostamenti dei valori di misura dal valore reale sia di segno positivo che negativo (MU 151).

Errore di misura: scostamento dal valore "reale" del valore risultante dalla misura della grandezza misurata.

Errore sistematico (sinonimo: determinato): errore dovuto ad un difetto di misura (localizzato nella strumentazione, nell'operatore o nelle modalità operative ambientali) che da luogo a scostamenti dei valori di misura dal valore reale del tipo a senso unico (MU151).

Flusso di massa: massa di sostanza inquinante emessa per unità di tempo.

Flussi gassosi convogliati: correnti gassose all'interno di condotti di vario tipo (cappe, canalizzazioni varie, camini).

Gestore: il soggetto a cui è rilasciata l'Autorizzazione, in questo caso il signor Ruggeri Salvatore, in qualità di legale rappresentante di RUGGERI SERVICE S.p.A.

Giorno: giorno di calendario.

Grado di accuratezza: entità dello scostamento dell'insieme dei valori misurati ottenibile con il metodo di misura adottato rispetto al valore "reale". L'accuratezza fornisce il grado di attendibilità di un metodo di misura. Si quantifica attraverso l'indice di accuratezza relativo secondo quanto previsto dall'allegato VI alla parte V del D.Lgs. 152/06.

Grafico CUSUM: procedimento di calcolo in cui la quantità di deriva e variazione della precisione è confrontata con i corrispondenti componenti dell'incertezza ottenuti durante QAL1.

Grafico di taratura: rappresentazione grafica di una funzione riferita ad un sistema di coordinate; il grafico di taratura è ottenuto eseguendo una serie di misure e riportando in ascisse quantità note del composto in esame ed in ordinate i valori indicati dalle apparecchiature di misura (MU 151).

Grandezza calcolata: valore ottenuto combinando con un algoritmo di calcolo due o più misure, oppure misure e parametri inseriti da operatore.

Grandezza derivata: misura acquisita con elaborazione (ad es.: cambio di unità di misura, correzione con ossigeno di riferimento, normalizzazione, o in generale, combinazione di più misure semplici).

Impianto a regime: impianto che ha superato la fase d'avviamento e i cui parametri operativi prestabiliti vengono rispettati e mantenuti ragionevolmente costanti nel tempo.

Impianto in avviamento: impianto che, salvo diversa disposizione normativa o autorizzativa, viene messo gradualmente in servizio fino al superamento del minimo tecnico.

Impianto in fermata o fase di arresto: impianto che, per varie cause, viene (gradualmente) messo fuori servizio ed escluso dal ciclo produttivo; salvo diversa disposizione normativa o autorizzativa la fase di arresto inizia al di sotto del minimo tecnico.

Incertezza: parametro, associato al risultato di una misurazione, che caratterizza la dispersione dei valori che potrebbero ragionevolmente essere attribuiti al misurando.

Indice di accuratezza relativo (IAR): calcolo della verifica della risposta strumentale mediante il confronto delle misure rilevate con lo strumento in campo ed un sistema di misura (manuale o automatico), preso come riferimento.

Indice di validità: codice che consente, o meno, l'utilizzo del dato nelle elaborazioni.

Lettura di span: lettura dell'AMS ottenuta simulando una concentrazione del parametro di ingresso fissa elevata. La lettura dello span è circa l'80% del campo di misura dello strumento.

Lettura di zero: lettura dell'AMS ottenuta simulando una concentrazione zero del parametro di ingresso.

Limite di rilevabilità: concentrazione di inquinante che produce un segnale pari al doppio del rumore di fondo riscontrato alla concentrazione zero di inquinante.

Manutenzione: operazione per mantenere in stato di efficienza una struttura o un complesso funzionale, mediante l'effettuazione regolare e tempestiva dei controlli e degli interventi necessari e/o opportuni.

Manutenzione periodica: esecuzione di una serie di interventi a frequenza prestabilita in funzione dello strumento.

Manutenzione straordinaria: serie di interventi richiesti in caso di anomalie improvvise dello strumento.

Materiale di riferimento: materiale che simula una concentrazione nota del parametro d'ingresso, tramite l'utilizzo di surrogati e riconducibile a norme nazionali. I surrogati generalmente utilizzati sono gas di taratura, celle a gas, reticoli o filtri.

Media annuale: media aritmetica dei valori medi orari validi rilevati nell'arco dell'anno.

Media giornaliera: media aritmetica dei valori orari validi rilevati dalle ore 00:00:01 alle ore 24:00:00 (hh:mm:ss).

Media mensile: media aritmetica dei valori medi orari validi rilevati nel corso del mese.

Media oraria: media aritmetica dei dati elementari validi campionati nel corso dell'ora trascorsa.

Mese: mese di calendario ove non diversamente specificato.

Metodo di riferimento normalizzato (SRM): metodo descritto e normalizzato per definire una caratteristica della qualità dell'aria, provvisoriamente installato sul sito a fini di verifica.

Minimo tecnico: carico minimo di processo compatibile con l'esercizio dell'impianto in condizione di regime; il minimo tecnico viene dichiarato dall'esercente alle autorità competenti tramite la definizione dei parametri di impianto che lo caratterizzano.

Misura diretta degli inquinanti: misura effettuata con analizzatori che forniscono un segnale di risposta correlabile al parametro da misurare.

Misura indiretta: misura di una grandezza effettuata con strumenti che forniscono un segnale di risposta direttamente proporzionale ad un parametro da correlare alle concentrazioni dell'inquinante con ulteriori misure.

Ora: ora solare.

Ore di normale funzionamento: numero delle ore di funzionamento del processo produttivo, con l'esclusione dei periodi di avviamento ed arresto, dei periodi di guasto e di funzionamento sotto il minimo tecnico, salvo ove non diversamente specificato dalle norme o in sede di autorizzazione.

Periodo di funzionamento non presidiato: intervallo di tempo massimo ammissibile per il quale le caratteristiche prestazionali rimangono entro un campo predefinito senza interventi di assistenza esterni, per esempio ricarica, taratura, regolazione.

Periodo di osservazione: intervallo temporale cui si riferisce il limite di emissione da rispettare.

Portata volumetrica di una corrente gassosa: volume di una corrente gassosa, passante attraverso una sezione trasversale del condotto, nell'unità di tempo.

Precisione: prossimità di concordanza tra i risultati ottenuti dall'AMS per le letture di zero e le letture di span successive agli intervalli di tempo definiti.

Preelaborazione dati: insieme delle procedure di calcolo che consentono di definire, partendo dai valori elementari acquisiti espressi in unità ingegneristiche di sistema, i valori medi orari espressi nelle unità di misura richieste e riferiti alle condizioni fisiche prescritte.

QAL: Livelli di assicurazione della qualità.

Rilevamento della emissione: insieme delle operazioni necessarie per la misura dei parametri di emissione (e della composizione quantitativa e qualitativa della emissione).

Rumore di fondo: deviazione spontanea e di breve durata attorno al valore medio del segnale di uscita dell'analizzatore, che non è causa di variazioni di concentrazione.

Sistema di misurazione automatico (AMS): sistema di misurazione installato in modo permanente sul sito per il monitoraggio in continuo delle emissioni. Oltre all'analizzatore, un AMS comprende le strutture per prelevare e condizionare i campioni. La presente definizione include anche i dispositivi di prova e regolazione richiesti per i controlli funzionali regolari. La presente definizione non comprende il sistema di registrazione e gestione dell'acquisizione dei dati.

Sistema di monitoraggio delle emissioni (SME): un sistema per la misura in continuo delle grandezze relative alle emissioni, in grado di espletare le seguenti funzioni: campionamento ed analisi, acquisizione, validazione, elaborazione automatica ed archiviazione dei dati.

Sonda: apparecchiatura idonea per effettuare il prelievo di campioni di gas in flussi gassosi convogliati.

Stabilimento: struttura fissa che serve per usi industriali o di pubblica utilità ad esclusione di quelle destinate alla difesa nazionale.

Taratura: determinazione, in campo, della curva di correlazione tra la risposta strumentale ed i valori forniti da un secondo sistema analitico manuale o automatico assunto come riferimento.

Tempo di risposta: tempo richiesto da un AMS per rispondere ad una variazione improvvisa del valore della grandezza considerata.

Validazione dei dati istantanei o elementari: processo "decisionale" che porta a stabilire l'attendibilità di un dato, e a renderlo quindi indisponibile per le elaborazioni successive nel caso di non attendibilità.

Valore limite di emissione: il fattore di emissione, la concentrazione, la percentuale o il flusso di massa di sostanze inquinanti nelle emissioni che non devono essere superati.

Valore reale: valore che si otterrebbe calcolando la media di una serie infinita di misure di una stessa grandezza (MU 151).

Variabilità: scarto tipo delle differenze delle misurazioni parallele tra l'SRM e l'AMS.

3. Riferimenti normativi e limiti applicabili alle emissioni

La legislazione, le norme tecniche ed i documenti di riferimento applicabili in relazione alle emissione in atmosfera generate dall'impianto per la fusione di alluminio presso RUGGERI SERVICE di Muro Leccese (LE) sono i seguenti:

Legislazione europea

- *DIRETTIVA 2010/75/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 24 novembre 2010 relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento)*

Legislazione nazionale

- *DECRETO LEGISLATIVO 29 giugno 2010, n. 128. Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69.*
- *Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. Norme in materia ambientale*

Norme tecniche

- *EN 15267-3 Air quality - Certification of automated measuring systems – Part 3: Performance criteria and test procedures for automated measuring systems for monitoring emissions from stationary sources*
- *EN 14956 Air quality - Evaluation of the suitability of a measurement procedure by comparison with a required measurement uncertainty*
- *EN 14181 Stationary source emissions - Quality assurance of automated measuring systems*

Documenti di riferimento europei

- *Integrated Pollution Prevention and Control - Reference Document on Best Available Techniques in the Smitheries and Foundries Industry*
- *Integrated Pollution Prevention and Control - Reference Document on the General Principles of Monitoring*

Documenti di riferimento nazionali

- *Decreto Ministero Ambiente 31 gennaio 2005 - Emanazione di linee guida per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili, per le attività elencate nell'allegato I del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 372. (Allegato V Elementi per l'emanazione delle linee guida per l'identificazione delle migliori tecniche disponibili – Categoria IPPC2.5: Impianti b) di fusione e lega di metalli non ferroso, compresi i prodotti di recupero (affinazione, formatura in fonderia), con una capacità di fusione superiore a 4 tonnellate al giorno per il piombo e il cadmio o a 20 tonnellate al giorno per tutti gli altri metalli)*
- *DECRETO MINISTERIALE 31 gennaio 2005 Emanazione di linee guida per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili, per le attività elencate nell'allegato I del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 372 (Allegato II Linee guida in materia di monitoraggio)*
- *Guida tecnica per i gestori dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni in atmosfera (SME) - Manuali e linee guida ISPRA - 69 /2011*

Documenti di riferimento regionali

- *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.*

Atti amministrativi

- *Autorizzazione Integrata Ambientale, Atto n 2044 del 21/09/2012: impianto per la fusione di alluminio (punto 2.5b - Allegato VIII del D.Lgs. n.152/06), sito in Comune di Muro Leccese, località Fraganite, S.S. 275 Maglie – Santa Maria di Leuca. Gestore: RUGGERI SERVICE S.p.a., rilasciata dalla PROVINCIA DI LECCE - SETTORE TERRITORIO AMBIENTE E PROGRAMMAZIONE STRATEGICA - Servizio Ambiente e Polizia Provinciale*
- *Procedimento di Riesame (con valenza di rinnovo) dell'A.I.A. D.D. n. 2044 del 21.09.2012, ai sensi dell'art. 29-octies, comma 6, del D.lgs. n. 152/2006. – Impianto per la seconda fusione di allumino, sito nel Comune di Muro Leccese, loc. "Fraganite", S.S. 275 Maglie-Leuca, della società RUGGERI SERVICE S.P.A. Valutazione integrazioni documentali. Rif. Pratica CRA_AA_115/2022, redatta da ARPA Puglia.*

I valori limite applicabili alle emissioni monitorate in continuo dell'impianto di fusione presso lo stabilimento RUGGERI SERVICE sono contenuti nell'allegato tecnico all'Autorizzazione Integrata Ambientale, che ne costituisce parte integrante, e di seguito riportati:

Parametro	***Valore limite di emissione***
SOx	35 mg/Nm^3
NOx	100 mgNO2/Nm^3
CO	100 mg/Nm^3
COT	50 mgC/Nm^3
Polveri	10 mg/Nm^3

Il Gestore si è dotato di un sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni in atmosfera, da intendersi come strumento di controllo fiscale per l'accertamento dei superamenti dei valori limite di emissione, ai sensi dell'art.271 commi 17 e 20 del D.lgs.152/2006. A tal proposito, il criterio utilizzato per la conduzione degli impianti in ottemperanza ai valori limite prescritti è quello indicato al punto 2.2 dell'allegato VI alla parte quinta del D.Lgs. 152/2006, *"[…] le emissioni convogliate si considerano conformi ai valori limite se nessuna delle medie di 24 ore supera i valori limite di emissione e se nessuna delle medie orarie supera i valori limite di emissione di un fattore superiore a 1,25."*

I valori medi orari sono determinati durante il periodo di effettivo funzionamento (esclusi i periodi di avvio e di arresto) in base ai valori misurati, riferiti al gas secco.

4. Descrizione dell'impianto

L'attività della fonderia di alluminio secondario di titolarità Ruggeri Service S.p.A. è finalizzata alla produzione di billette di alluminio destinate all'estrusione di profili, utilizzando come materia prima rottame di alluminio e alluminio primario.

L'impianto produttivo è composto da:

- forno fusorio e relativo stirrer;
- forno d'attesa (affinazione);
- sistema di filtraggio RED FILTER;
- macchina di colata HOP-TOP;
- impianto di spuntatura delle billette (sega a rulli per e dopo sega);
- impianto di movimentazione delle billette (accatastatore, caricatrice, postazione di carica);
- impianto di omogeneizzazione (forno di omogeneizzazione e cappa di raffreddamento);
- impianto di reggiatura.

A corredo dello stesso sono attive le seguenti reti tecnologiche:

- impianto oleodinamico (centralina, condotti e attuatori per il basculamento dei forni e per la movimentazione della macchina di colata);
- impianto di metano (rete di distribuzione interna dalla rete ai bruciatori ed ai punti di allaccio di eventuali flambatori);
- impianto di abbattimento fumi (ciclone, filtro a maniche);
- impianto dell'azoto liquido (bombolone, rete di distribuzione interna al capannone); l'azoto è stoccato in forma liquida, ma distribuito ed impiegato in forma gassosa;
- impianto dell'aria compressa (compressore, serbatoio di accumulo e rete di distribuzione);
- impianto di trattamento e raffreddamento delle acque di colata (addolcitore, torri evaporative, vasca di accumulo, torre piezometrica di emergenza, disoleatore).

Il ciclo produttivo si articola nelle seguenti fasi:

1) **Fusione**. Avviene in forno monocamera da 25 tonnellate alimentato a gas metano. La carica solida è normalmente costituita da rottami di alluminio (26 % circa) e alluminio puro (alluminio primario) sotto forma di pani o lingotti (40% circa). Nel corso del processo, che ha una durata di qualche ora, l'alluminio solido viene fuso (temperatura di 660 °C circa) e mantenuto a temperatura di 730 - 740° C. I fumi prodotti vengono captati da un sistema di aspirazione e filtrati da un opportuno impianto di abbattimento fumi.
2) **Affinazione**. A fusione completata, quota parte dell'alluminio liquido è trasferita, tramite appositi canali (canale di traverso) del forno fusorio (dotato di apposito dispositivo di basculamento) verso

un forno di affinazione da 14 tonnellate. Le 11 tonnellate di alluminio liquido che residuano facilitano la fusione successiva e proteggono la suola del forno da possibili danneggiamenti causati dalla solidificazione dell'alluminio. La combustione necessaria per mantenere il bagno di alluminio a 730-740° C è ottenuta con bruciatori a metano. La composizione chimica dell'alluminio viene controllata e corretta, mediante l'utilizzo di apposite leghe, in funzione della lega che si vuole ottenere.

3) **Filtraggio**. Una volta raggiunta la composizione chimica richiesta, e dopo opportuna scorifica, l'alluminio fuso viene travasato (mediante ribaltamento del forno ed opportuni canali di colata) alla macchina di colata. Prima di arrivare a tale macchina, il metallo attraversa il sistema di filtraggio "Red Filter" per essere depurato da inclusioni e ossidi presenti in superficie.
4) **Colata**. L'alluminio fuso, pulito, scorificato e filtrato, viene colato nell'apposita macchina di colata Hot-Top da 14 Ton dove, grazie al raffreddamento con elevata portata di acqua di apposite conchiglie, l'alluminio solidifica sotto forma di billette (logs) di diametro 7" e 8" e lunghezza 7 metri.
5) **Spuntatura Billette**. Una volta estratte, tramite gru a ponte, le billette già fredde dal pozzo di colata, sono avviate, tramite catene a terra e rulli, all'impianto di spuntatura. Qui una apposita sega circolare taglia le estremità, testa e coda, di ogni billetta.
6) **Omogeneizzazione**. Mentre le spuntature vengono rottamate, le billette sono indirizzate al forno di omogeneizzazione, previa formazione della carica del forno (25 Ton circa) tramite gru automatica. Il trattamento termico di omogeneizzazione consiste in un riscaldo fino a 585° C (tempo di salita 4 ore circa), in una fase di permanenza in temperatura di 4 ore, ed infine in un raffreddamento controllato ad aria. Il riscaldamento del forno è ottenuto con bruciatori a gas: non si hanno in questa fase emissioni significative di fumi. Le emissioni sono limitate ai soli prodotti della combustione (principalmente CO2 e CO).

Il raffreddamento si ottiene in una camera separata mediante circolazione forzata regolabile di aria. La carica viene pertanto prelevata da una apposita macchina dal forno di omogeneizzazione al termine del trattamento termico e portata rapidamente al raffreddamento. Una volta completato il raffreddamento controllato la carica viene estratta e le billette sono pronte per il passaggio attraverso la reggitrice e opportune imballate saranno trasportate per mezzo di camion presso il cliente utilizzatore.

La tipologia di prodotto è unica, trattandosi soltanto di billette di alluminio fornite allo stato omogeneizzato. La billetta è un semilavorato metallico, in questo caso in lega di alluminio, di forma cilindrica con lunghezza dell'asse preponderante rispetto al diametro. In particolare, si ha la produzione di billette aventi lunghezza di 7 m con diametro di: 178 mm, 152 mm e 203 mm. La lega è una lega di alluminio della famiglia delle leghe 6000, appartenenti al genere delle leghe di alluminio lavorabili per deformazione plastica e definite nella norma UNI EN 573-3. Il tenore di alluminio tipico delle leghe 6000 si aggira intorno al 98% in peso, le billette sono fornite allo stato metallurgico HO secondo norma EN 515 (omogeneizzato).

4.1. Ubicazione dei componenti dello SME

Nella figura e nelle tabelle seguenti viene descritta sinteticamente l'ubicazione dei vari componenti dello SME.

Componente	*Ubicazione*
Sonda campionamento gas	Camino
Sonda campionamento diossine/furani	Camino
Misuratore polveri	Camino
Misuratori pressione/temperatura/portata	Camino
Analizzatore multiparametrico MIR9000	Cabinato posto a base camino
Analizzatore FID per COT	Cabinato posto a base camino
Unità di controllo campionatore diossine/furani	Cabinato posto a base camino
Unità di acquisizione dati DL07	Cabinato posto a base camino
Postazione Server di supervisione	Sala controllo

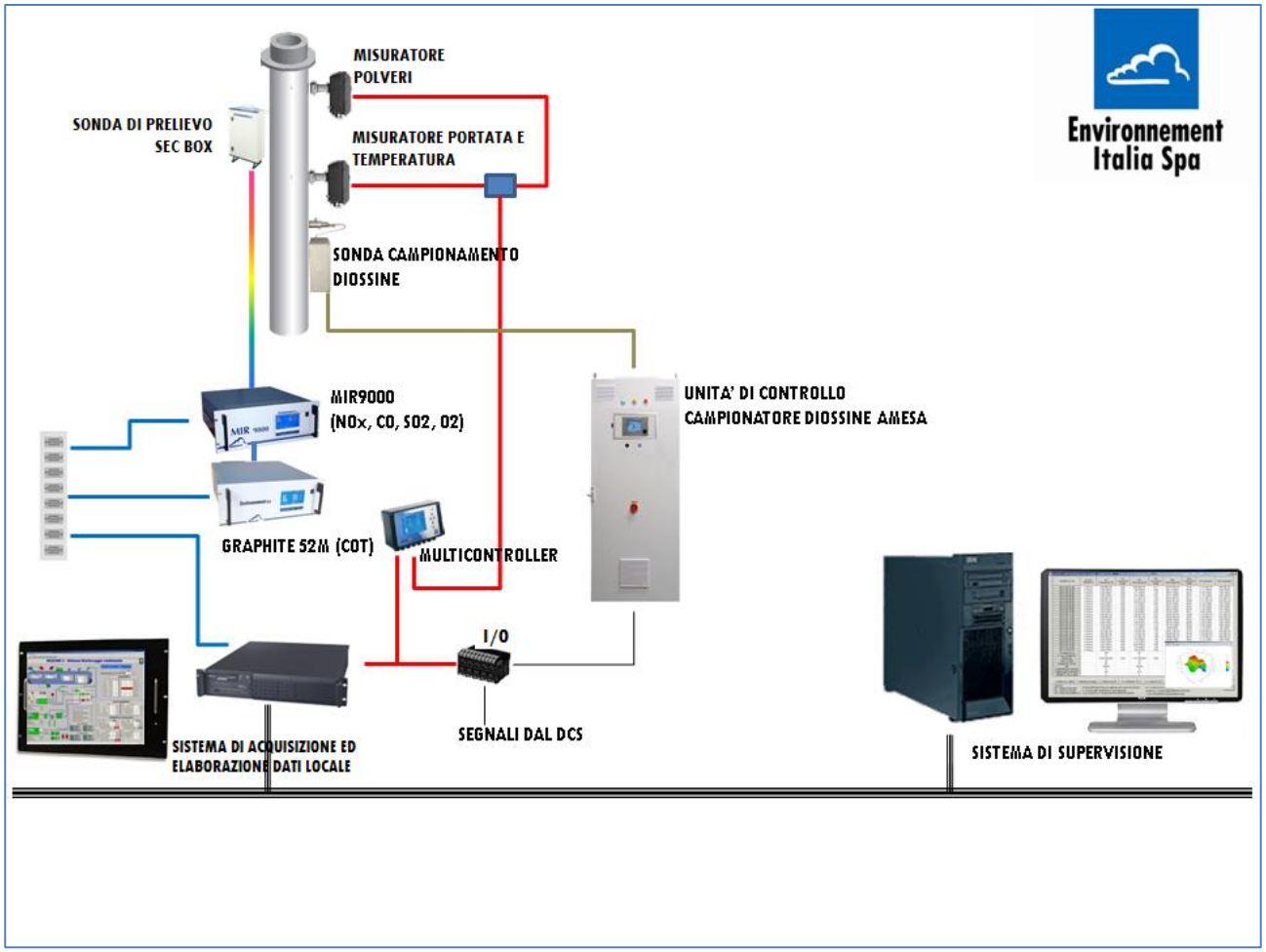
5. Descrizione dei punti di emissione

Nella tabella seguente sono riportate le caratteristiche geometriche ed emissive del camino su cui è installato lo SME, su cui sono convogliati i fumi di scarico dal forno fusorio, forno di attesa e colata hot-top in conchiglia.

Quota sul piano campagna del punto di emissione	20 m
Area della sezione del punto di emissione	2,543 m^2
Portata aeriforme	55976,08 Nm^3/h
Temperatura aeriforme	78,21 °C
Velocità dell'effluente	6 m/s
Tipo di condotto	Verticale
Inquinanti presenti	POLVERI, COT, NOx, SO2, HCl,CO, NH3 PCDD,PCDF,IPA, Metalli

6. Caratteristiche dello SME

Il sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni in atmosfera è di fornitura ENVEA SPA (ex ENVIRONNEMENT ITALIA Spa). L'architettura generale del sistema è sinteticamente descritta nello schema seguente:



Sul camino presso cui sono convogliate le emissioni generate dall'impianto di fusione dell'alluminio sono installati un misuratore di polveri, un misuratore combinato di portata e temperatura, una sonda di campionamento gas ed una sonda di campionamento diossine/furani.

La sonda di campionamento gas è costituita da una canna con filtro in testa che affonda all'interno del camino e da una box all'interno del quale avviene la deumidificazione del campione acquisito dal camino, attraverso il principio della permeazione (SEC). All'interno del box è inoltre alloggiato un sensore barometrico collegato ad una presa al camino per la misura della pressione dei fumi. Il campione di gas acquisito dal camino e deumidificato in sonda è trasportato attraverso un "politubo" in PTFE all'armadio di analisi alloggiato all'interno del cabinato posto alla base del camino.

La sonda di campionamento di diossine e furani è raffreddata ad acqua e le diossine/furani presenti nel campione di gas, polveri e condensa sono assorbiti in una fiala in XAD-2 alloggiata in un box posto sotto la

sonda. La sonda è collegata all'unità di controllo remota alloggiata all'interno della cabina posta alla base del camino.

All'interno della cabina di analisi di analisi sono pertanto installati:

- N.1 analizzatore multiparametrico IR GFC (MIR9000) con cella paramagnetica per O2;
- N.1 analizzatore di COT a tecnologia FID (GRAPHITE 52M);
- N.1 unità elettronica multicontroller;
- N.1 unità di controllo del campionatore automatico di diossine/furani (AMESA)
- N.1 sistema di acquisizione e memorizzazione dati locale (DL07).

L'unità elettronica multicontroller è collegata con i misuratori di polveri e portata/temperatura e ne costituisce l'interfaccia utente. Essa è altresì collegata al sistema di acquisizione e memorizzazione dati locale.

Il sistema di acquisizione e memorizzazione dati locale è costituito da un PC presso cui sono concentrati i segnali provenienti dagli analizzatori MIR9000 e GRAPHITE 52M, dal multicontroller su cui sono collegati i misuratori di polveri e portata/temperatura e da un'interfaccia I/O sui cui sono cablati i segnali hardwired provenienti dal campionatore AMESA e dal sistema di controllo di processo.

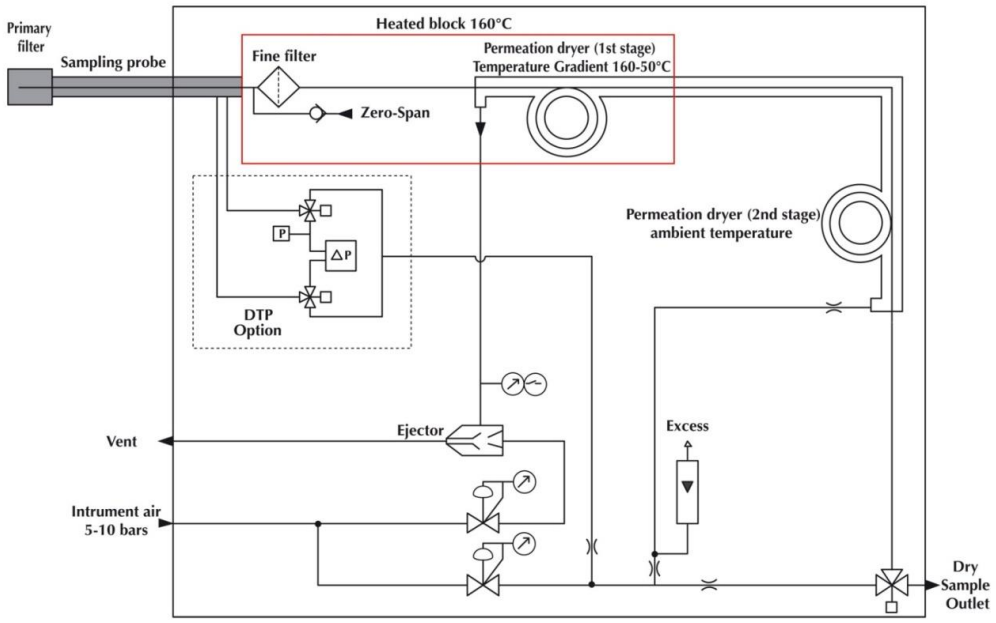
Il sistemi di acquisizione ed elaborazione dati locale è collegato in Ethernet ad un PC di supervisione installato in sala controllo su tale macchina sono svolte le funzioni di trasferimento dati dall'unità di acquisizione locale e loro visualizzazione, validazione e calcolo medie orarie, produzione report secondo gli standard normativi vigenti, pubblicazione dati su web e trasmissione dati via FTPS al server di ARPA Puglia nel formato previsto dal Dds 4343/10 della Regione Lombardia, conformemente alle disposizioni emanate dall'Ente di Controllo.

6.1. Modalità di campionamento

Nel paragrafo seguente sono descritti il sistemi di campionamento gas ed il sistema di campionamento in continuo delle diossine/furani (AMESA).

Sistema di campionamento gas

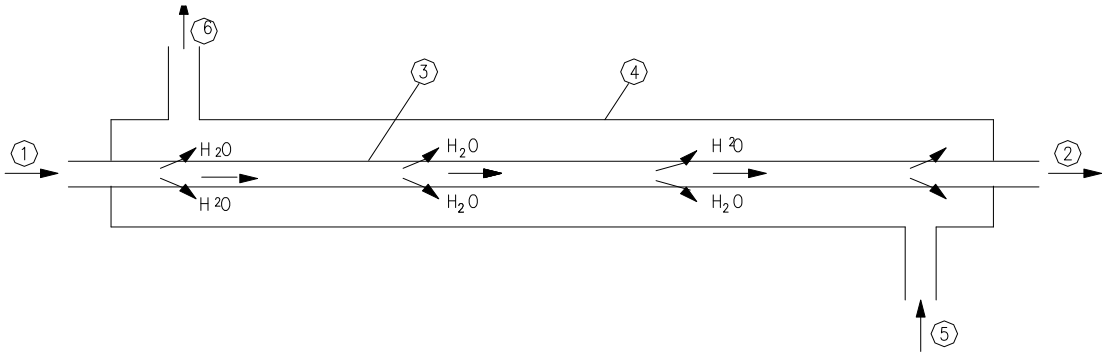
Il sottosistema di campionamento e trasferimento del campione alla sezione di analisi, denominato sonda SEC, è costituito da una sonda che affonda all'interno del camino e da un sistema di trattamento del campione con essiccatore a permeazione che ne consente la deumidificazione direttamente al punto di prelievo.



Il campione aspirato attraverso un filtro primario (20 micron) è inviato al sistema di permeazione per mezzo di un tubo riscaldato posto all'interno della sonda.

Il campione passa attraverso un filtro fine riscaldato (0.5 micron) e quindi fluisce in un tubo a permeazione sistemato sempre in una zona calda e termoregolata; successivamente il campione passa attraverso un secondo tubo a permeazione alla temperatura del box prima di raggiungere una elettrovalvola che consente di inviarlo o all'analizzatore oppure allo scarico in atmosfera (sicurezza).

Il sistema a permeazione è costituito da due tubi concentrici. Il tubo interno è realizzato attraverso uno speciale polimero (Nafion) permeabile all'acqua. Il flusso di molecole di acqua attraverso il tubo avviene in funzione del gradiente di concentrazione, dalla parte dove la concentrazione è maggiore a quella dove la concentrazione è minore.



1 : ingresso campione umido (fino ad un dew point di 70°C)
2 : uscita campione secco
3 : membrana a permeazione (Nafion®),
4 : guaina esterna
5 : ingresso aria strumenti secca (dew point -40°C)
6 : uscita aria strumenti umida

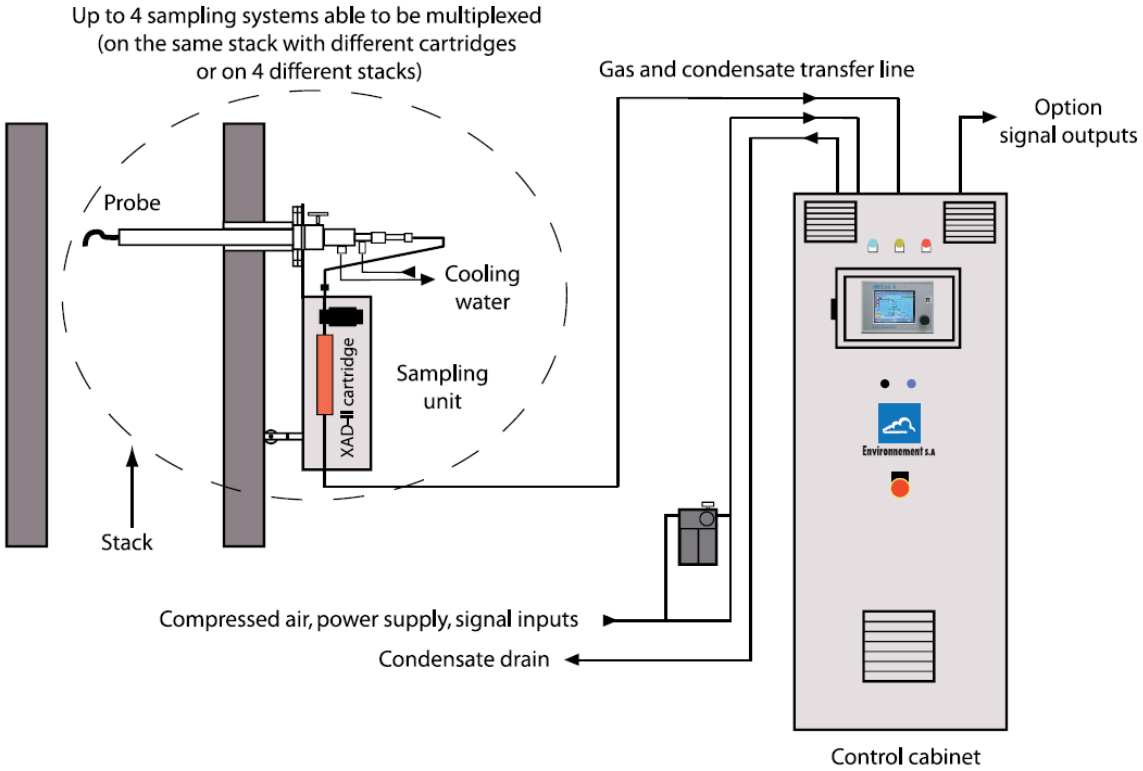
Per assicurare che la pressione parziale dell'acqua sia inferiore nella parte esterna della membrana permeabile, il tubo esterno si trova in condizioni di vuoto ed è alimentato con aria secca alla pressione di 6 bar, che ha anche la funzione di azionamento per l'eiettore.

Per ottenere la qualità richiesta nell'aria strumenti fornita dall'impianto, se ne intercetta il flusso con un sistema di deumidificazione denominato MDS, costituito da tre stadi filtranti rispettivamente a 40 µm, 1 µm e 0,01 µm e da una cartuccia essiccatrice altamente selettiva; tale sistema consente la rimozione di ogni sporcizia, contaminazione oleosa o condensa, garantendo un dew point in uscita inferiore a -40°C.

L'aria di zero in uscita dal sistema MDS è ulteriormente trattata all'interno di un fornetto catalitico riscaldato a 400 °C per la rimozione di CO e COV.

Sistema di campionamento in continuo di diossine/furani (AMESA)

Sul camino è installata una sonda per il campionamento in continuo di diossine/furani. Tale sonda è raffreddata ad acqua ad una temperatura inferiore a 50° C e tutte le parti a contatto con il gas sono realizzate in titanio. Le diossine e i furani presenti nel gas, nella polvere e nella condensa sono assorbiti in una cartuccia specifica riempita con XAD-2 e lana di quarzo. Dopo l'adsorbimento, il gas misurato viene pompato attraverso un tubo flessibile verso l'unità di controllo installata all'interno della cabina di analisi a base camino, dove il gas viene raffreddato ad una temperatura inferiore a 5° C per rimuovere completamente il condensato.



Il campionamento avviene in regime isocinetico regolato automaticamente ed in continuo dall'unità di controllo in funzione della velocità, della temperatura e della pressione dei fumi, utilizzando un flussometro di massa termica e una pompa a frequenza controllata. L'unità di controllo opera una prova di tenuta automatica prima e dopo il ciclo di campionamento per convalidare la non contaminazione della cartuccia adsorbente.

Tutti i dati di campionamento sono memorizzati internamente e scaricabili localmente attraverso porta USB. Sia la fiala in XAD-2 che i dati di campionamento scaricati dal sistema sono inviati al Laboratorio C.R.Chimica srl, con cui è stata sottoscritta una convenzione.

6.2. Caratteristiche degli analizzatori impiegati

Il sistema di analisi è costituito da due analizzatori gas estrattivi, denominati rispettivamente MIR9000 e GRAPHITE 52M, e da un misuratore in situ per la determinazione della concentrazione di polveri, denominato QAL 991. I principi di misura utilizzati per la determinazione della concentrazione dei misurandi sono i seguenti:

Parametro	***Analizzatore***	***Principio di misura***
CO	MIR9000 s/n 2698	Spettroscopia infrarossa non dispersiva con correlazione a filtri gassosi
NO		
NO2		
NOx		
CO2		
SO2		
O2		Paramagnetismo
COT	GRAPHITE 52M s/n 765	Ionizzazione di fiamma
Polveri	QAL 991 s/n 43510	Elettrodinamico

MIR9000

L'analizzatore MIR9000 opera attraverso il principio di misura della spettroscopia infrarossa non dispersiva, che si basa sulla proprietà delle molecole gassose poliatomiche di assorbire una radiazione elettromagnetica ad una lunghezza d'onda definita.

Un raggio ottico emesso da una sorgente IR attraversa la camera di misura ed è focalizzato su di un rilevatore IR. Ciascun componente presente sul percorso del raggio ottico assorbe una radiazione di lunghezza d'onda definita. Un filtro interferenziale interposto sulla radiazione opera la selezione delle lunghezze d'onda.

Indicando con I_o l'energia ricevuta dal rivelatore in assenza di componenti nella camera di misura e con I quella rilevata in loro presenza, la legge di Lambert-Beer consente di determinare la concentrazione di quel componente

$$\frac{I}{I_o} = e^{-kLC} \Rightarrow C = \frac{1}{kL} Ln^{-1}\left(\frac{I}{I_o}\right)$$

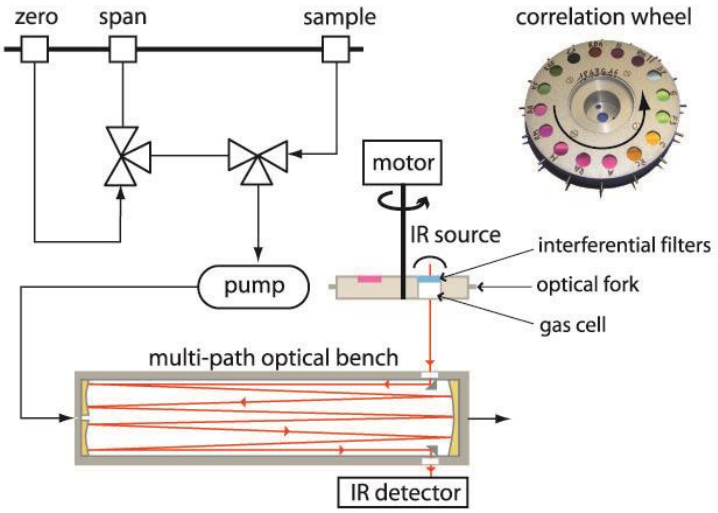
dove :

- k : costante di assorbimento per il componente
- L : lunghezza del percorso ottico
- C : concentrazione

In effetti dopo il filtro interferenziale è presente una banda di lunghezze d'onda e pertanto la relazione precedente diventa

$$C = f\left(\frac{I}{Io}\right)$$

dove f è una funzione dipendente dal tipo di filtro interferenziale usato. Questa funzione è di tipo logaritmico e può essere linearizzata in modo preciso con la tecnica della regressione polinomiale. Per sopperire alla difficoltà della misura contemporanea di I e I_o,si utilizza la tecnica della correlazione a filtri gassosi, che consiste nell'interporre alternativamente sul raggio ottico una cella contenente il componente da misurare ad alta concentrazione ed una cella con N_2.



La cella contenete il componente ad alta concentrazione viene definita come cella di riferimento ed assorbe tutte le lunghezze d'onda caratteristiche per quel componente: se nella camera di misura è presente lo stesso componente, tutte le radiazioni caratteristiche sono già state assorbite e l'energia ricevuta dal rivelatore può essere considerata costante I_R, nonostante dipenda anche dalla presenza di particolato, dall'opacità, dalla variazione di energia emessa dalla sorgente, ecc. Interponendo dopo qualche millisecondo la cella contenente N_2, l'energia I valutata è quella dovuta alla presenza del componente nella camera di misura secondo la legge di Lambert-Beer.

Ad ogni istante viene determinato il rapporto tra I_R e I e pertanto viene determinata la concentrazione

$$C = f\left(\frac{I}{I_R}\right)$$

Qualora nella camera di misura sono presenti altri componenti "interferenti" che assorbono alle stesse lunghezze d'onda del componente da misurare, questi assorbono energia della stessa entità sia nella valutazione di I_R che di I e pertanto non interferiscono sulla misura.

Per migliorare ulteriormente le caratteristiche metrologiche ed eliminare le derive, l'analizzatore opera periodicamente, ogni tre ore, una fase di zero; in altre parole determina l'energia di riferimento e quella in assenza del componente nella cella di misura.

L'analizzatore MIR9000 integra al proprio interno una cella paramagnetica per la determinazione della concentrazione di O_2. Il principio del paramagnetismo si basa sulla suscettibilità paramagnetica esibita da questo gas che, inserito in un campo magnetico, si comporta in modo simile ad un magnete temporaneo. Questo effetto causa un flusso di gas che scorre all'interno della camera di misura dello strumento. Questo flusso altera lo stato di equilibrio tra coppie di termistori contrapposti, variandone la resistenza e generando un segnale proporzionale alla concentrazione di ossigeno nel gas misurato.

Infine sull'elettronica del MIR9000 è cablato il segnale 4…20 mA proveniente da un misuratore di pressione alloggiato all'interno della sonda SEC, con presa direttamente a camino, che fornisce la pressione dei fumi. Dal resto del sistema SME, tale grandezza viene quindi vista come fornita dal MIR9000.

I canali di misura configurati sul MIR9000 ed i relativi campi scala (espressi nelle diverse unità di misura) sono riportati nella tabella seguente:

Canale	***Campo scala***
CO Low	0…75 mg/Nm^3
CO High	0…1000 mg/Nm^3
NO	0…300 mg/Nm^3
NO2	0…100 mg/Nm^3
NOx	0…300 mgNO2/Nm^3
SO2	0…2600 mg/Nm^3
CO2	0…30 %
H2O	0…10000 ppm
O2	0…25 %
Pressione	800…1200 mbar

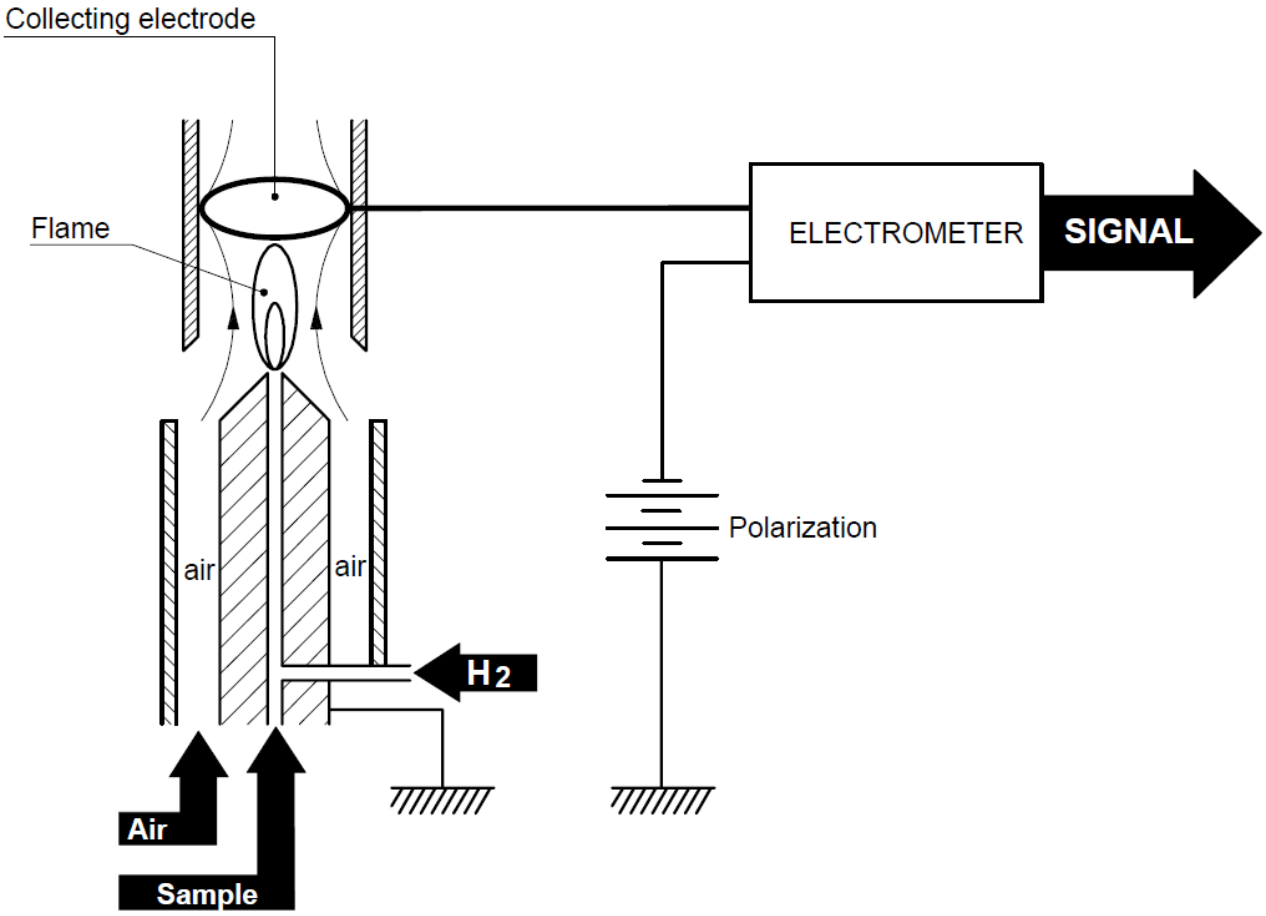
GRAPHITE 52M

La determinazione della concentrazione dei composti organici espressi come COT avviene attraverso l'impiego di un analizzatore a ionizzazione di fiamma (FID), denominato GRAPHITE52M.

Il meccanismo di ionizzazione di sostanze organiche nella fiamma viene effettuata in due fasi:

1. Cracking di composti organici nella zona centrale della fiamma e la generazione dei radicali $CH^{\bullet}$, $CH2^{\bullet}$, $CH3^{\bullet}$;
2. ionizzazione chimica a contatto con l'ossigeno secondo la reazione:

$$CH^{\bullet} + O \rightarrow CHO^{+} + e^{-}$$



Gli elettroni generati sono estratti dalla fiamma applicando una tensione (polarizzazione) tra l'ugello e l'elettrodo di raccolta. La corrente recuperata dall'elettrodo di raccolta viene convertita in tensione da un amplificatore ad elevatissima sensibilità (elettrometro). Il segnale elettrico fornito viene digitalizzato per essere elaborato dal microprocessore. Il rivelatore FID fornisce un segnale proporzionale al numero di atomi di carbonio che costituiscono le molecole di idrocarburi presenti nel campione (idrocarburi totali).

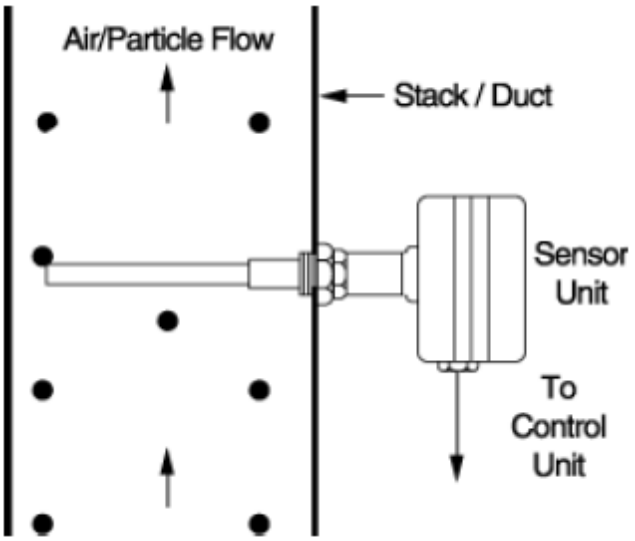
L'analizzatore GRAPHITE52M è equipaggiato con una pompa di prelievo riscaldata interna. Per alimentare la fiamma sono forniti da dispositivi esterni aria comburente ed idrogeno come combustibile.

Sull'analizzatore è configurato il seguente canale di misura:

Canale	***Campo scala***
COT	0…5/50/50/5000 mg/Nm^3

QAL 991

Per la determinazione della concentrazione di polveri è installato un misuratore direttamente al camino, denominato QAL 991. Esso opera attraverso il principio di misura elettrodinamico, basato sulla misura della corrente elettrica indotta dall'interazione tra le particelle presenti nel flusso d'aria e l'asta del sensore.



La sonda di rilevamento è affondata all'interno del camino in modo da essere esposta ad un profilo rappresentativo della polvere contenuta nei fumi. Quest'ultima genera un segnale in corrente sulla sonda a seguito di due tipi di interazioni:

- per collisione diretta,
- per induzione di carica.

La distribuzione variabile delle particele di polvere nel flusso dei fumi comporta una frequenza variabile del segnale di corrente indotto, il cui ammontare è direttamente proporzionale al numero di particelle interagenti e quindi alla concentrazione.

Il risultato di misurazione così ottenuto viene calibrato attraverso il confronto con misure in parallelo effettuate in laboratorio (campagna gravimetrica) ed è rappresentato in mg/m³ in relazione alla concentrazione di polvere.

Il sensore è collegato ad una unità elettronica esterna che ne elabora i segnali e ne costituisce l'interfaccia utente.

6.2.1. Certificazione degli analizzatori

I sistemi automatici di misura impiegati per il monitoraggio in continuo delle specie inquinanti emesse in atmosfera, e precisamente

Modello	***Costruttore***
MIR9000	ENVEA
GRAPHITE 52M	ENVEA
QAL991	ENVEA

sono dotati di certificazione di conformità alla norma EN 15267-3 *Air quality - Certification of automated measuring systems – Part 3: Performance criteria and test procedures for automated measuring systems for monitoring emissions from stationary sources*, ed alla QAL1 come definita nella norma EN 14181 *Stationary source emissions - Quality assurance of automated measuring systems*.

Tale certificazione, di cui si riporta nelle pagine seguenti una copia del frontespizio, è stata rilasciata da enti riconosciuti a livello internazionale quali il TÜV Rheinland e l'Environment Agency UK (secondo lo schema mCERTS).

La copia integrale dei certificati è reperibile ai seguenti link:

Analizzatore	***Link***
MIR9000	https://qal1.de/15267/0000024158_01_environnement_MIR9000_en.pdf https://www.csagroup.org/wp-content/uploads/MC02001013.pdf
GRAPHITE 52M	https://qal1.de/15267/0000035009_02_environnement_Graphite52m_en.pdf https://www.csagroup.org/wp-content/uploads/MC06008211.pdf
QAL991	https://qal1.de/15267/0000038497_01_pcme_QAL991_en.pdf https://www.csagroup.org/wp-content/uploads/csauk/MC05006610.pdf

Umwelt Bundesamt

TÜVRheinland®
Precisely Right.

CERTIFICATE

of Product Conformity (QAL1)

Certificate No.: 0000024158_01

AMS designation:	MIR 9000 for CO, HCl, SO_2 and NO
Manufacturer:	Environnement S.A. 111 Boulevard Robespierre 78304 Poissy Cedex France
Test Laboratory:	TÜV Rheinland Energy GmbH

This is to certify that the AMS has been tested and certified according to the standards
EN 15267-1: 2009, EN 15267-2: 2009, EN 15267-3: 2007 and EN 14181: 2004

Certification is awarded in respect of the conditions stated in this certificate (this certificate contains 9 pages).

TÜVRheinland® CERTIFIED

Suitability Tested
EN 15267
QAL1 Certified
Regular
Surveillance

www.tuv.com
ID 0000024158

Publication in the German Federal Gazette (BAnz) of 05 March 2013

This certificate will expire on:
04 March 2023

German Federal Environment Agency
Dessau, 05 March 2018

Dr. Marcel Langner
Head of Section II 4.1

TÜV Rheinland Energy GmbH
Cologne, 04 March 2018

ppa. Dr. Peter Wilbring

www.umwelt-tuv.eu 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 info@qal1.de Page 1 of 9

PRODUCT CONFORMITY CERTIFICATE

This is to certify that the

MIR9000 Multi-gas Analyser Type 2 SEC Probe
&
MIR9000 CLD option Type 2 SEC Probe
MDS (Module Dryer System)

Manufactured by:

Envea
111 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:

NO/NOx (CLD)	0-20 mg/m³	0-2000 mg/m³	NO_2 (CLD)	0-20 mg/m³	0-2000 mg/m³
CO_2	0-25 Vol.-%		O_2	0-10 Vol.-%	0-25 Vol.-%
N_2O	0-20 mg/m³	0-200 mg/m³	CH_4	0-10 mg/m³	0-200 mg/m³
CO	0-75 mg/m³	0-500 mg/m³	HCl	0-15 mg/m³	0-100 mg/m³
SO_2	0-75 mg/m³	0-200 mg/m³	NO	0-100 mg/m³	0-500 mg/m³

Project number:	80113205
Certificate number:	Sira MC020010/13
Initial certification:	10 January 2002
This certificate issued:	11 January 2022
Renewal date:	09 January 2027

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

Page 1 of 14

Form 1335
Issue 10

Umwelt Bundesamt

TÜVRheinland®
Precisely Right.

CERTIFICATE

of Product Conformity (QAL1)

Certificate No.: 0000035009_02

AMS designation:	GRAPHITE 52M for TOC
Manufacturer:	ENVEA 111, Boulevard Robespierre 78304 Poissy Cedex France
Test Laboratory:	TÜV Rheinland Energy GmbH

This is to certify that the AMS has been tested and found to comply with the standards EN 15267-1 (2009), EN 15267-2 (2009), EN 15267-3 (2007) and EN 14181 (2014).

Certification is awarded in respect of the conditions stated in this certificate (this certificate contains 8 pages).
The present certificate replaces certificate 0000035009_01 of 28 February 2017.

TÜVRheinland® CERTIFIED

Suitability Tested
EN 15267
QAL1 Certified
Regular Surveillance

www.tuv.com
ID 0000035009

Publication in the German Federal Gazette (BAnz) of 02 March 2012

This certificate will expire on: 01 March 2027

German Federal Environment Agency
Dessau, 16 February 2022

TÜV Rheinland Energy GmbH
Cologne, 15 February 2022

Dr. Marcel Langner
Head of Section II 4.1

ppa. Dr. Peter Wilbring

www.umwelt-tuv.eu 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 by DAkkS (German Accreditation Body).
This accreditation is limited to the accreditation scope defined in the enclosure to certificate D-PL-11120-02-00.

qal1.de info@qal.de Page 1 of 8

PRODUCT CONFORMITY CERTIFICATE

This is to certify that the

Graphite 52M FID Analyser

Manufactured by:

Envea
111 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:

TOC	0 to 15 mg/m^3
	0 to 500 mg/m^3

Project number:	80094118
Certificate number:	Sira MC060082/11
Initial certification:	22 September 2006
This certificate issued:	20 September 2021
Renewal date:	21 September 2026

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

Page 1 of 7

Form 1335
Issue 10

Umwelt Bundesamt

TÜVRheinland®
Precisely Right.

CERTIFICATE

of Product Conformity (QAL1)

Certificate No.: 0000038497_01

AMS designation:	PCME QAL 991 for total dust
Manufacturer:	PCME Ltd. 60 Edison Road St. Ives Cambs PE273 GH United Kingdom
Test Laboratory:	TÜV Rheinland Energy GmbH

This is to certify that the AMS has been tested and certified according to the standards EN 15267-1: 2009, EN 15267-2: 2009, EN 15267-3: 2007 and EN 14181: 2004

Certification is awarded in respect of the conditions stated in this certificate (this certificate contains 7 pages).

TÜVRheinland CERTIFIED

Suitability Tested
EN 15267
QAL1 Certified
Regular
Surveillance

www.tuv.com
ID 0000038497

Publication in the German Federal Gazette (BAnz) of 05 March 2013

This certificate will expire on: 04 March 2023

German Federal Environment Agency
Dessau, 05 March 2018

Dr. Marcel Langner
Head of Section II 4.1

TÜV Rheinland Energy GmbH
Cologne, 04 March 2018

ppa. Dr. Peter Wilbring

www.umwelt-tuv.eu 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 info@qal1.de Page 1 of 7

PRODUCT CONFORMITY CERTIFICATE

This is to certify that the

PCME QAL 991 Particulate Monitor and Sensor

Manufactured by:

ENVEA
ENVEA House
Rose and Crown Road
Swavesey
Cambridge
CB24 4RB, UK

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

MCERTS Performance Standards for Continuous Emission Monitoring Systems (CEMS), Version 4 dated July 2018
EN15267-1:2009, EN15267-2:2009, EN15267-3:2007,
& QAL 1 as defined in EN 14181: 2014

Certification Ranges :

Particulate Concentration 0-7.5 mg/m^3
Particulate Concentration 0-15 mg/m^3

Project No.:	80049759
Certificate No:	Sira MC050066/10
Initial Certification:	24 June 2011
This Certificate issued:	23 September 2020
Renewal Date:	09 October 2025

Andrew Young
Environmental Team Manager

MCERTS is operated on behalf of the Environment Agency by
Sira Certification Service
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

Page 1 of 7

Form 1335
Issue 8

Le principali caratteristiche prestazionali degli strumenti, dedotti dai certificati QAL1 sopra riportati, sono le seguenti:

Caratteristica	***MIR9000***			***GRAPHITE 52M***	***QAL991***
	CO	***NO***	***SO2***	***COT***	***Polveri***
Range di certificazione (CR)	0…75 mg/m^3	0…100 mg/m^3	0…75 mg/m^3	0…15 mg/m^3	0…7,5 mg/m^3
Range supplementare	0…500 mg/m^3	0…500 mg/m^3	0…200 mg/m^3	0…500 mg/m^3	0…15 mg/m^3
Errore di linearità (%CR)	-0,87 %	0,6 %	-0,93 %	-0,8 %	0,67 %
Errore di interferenza massimo (%CR)	1,87 %	-2,30 %	-2,40 %	2,54 %	n.a.
Tempo di risposta	86 s	71 s	78 s	32 s	2 s
Deriva di zero long term (%CR)	0,6 %	0,7 %	1,1 %	0,69 %	0,4 %
Deriva di span long term (%CR)	1,4 %	1,2 %	1,9 %	-1,75 %	-0,4 %

6.3. Misure ausiliarie (MA)

Oltre alla determinazione della concentrazione delle specie inquinanti emesse dal camino dell'impianto di incenerimento, il sistema provvede alla misura delle seguenti grandezze ausiliarie:

- Portata fumi (al camino);
- Temperatura fumi (al camino);
- Pressione fumi (al camino).

La determinazione della portata e della temperatura dei fumi è effettuata simultaneamente grazie all'utilizzo di un misuratore combinato, denominato KBAR2000B, installato direttamente sul camino. Esso si basa sul principio di misura della convezione termica, ovvero del trasferimento del calore tra due elementi a diversa temperatura: all'interno del camino, a contatto con i fumi più freddi, viene introdotta una termoresistenza collegata ad un circuito di riscaldamento avente la funzione di mantenere costante la differenza di temperatura tra la termoresistenza stessa ed i fumi che con il loro flusso tendono a raffreddarla; una seconda termoresistenza è inserita all'interno del camino per misurare direttamente la temperatura dei fumi e quindi consentire il meccanismo di compensazione. Il fenomeno è governato dalle due seguenti equazioni:

$$Q = hA(T_s - T_\infty)$$

$$N_{Nu} = C(Re)^m(Pr)^n$$

Dove:
Q = perdita di energia termica
h = coefficiente di trasferimento del calore
T_s = temperatura superficiale dell'elemento riscaldato
T_∞ = temperatura dei fumi
A = area dell'elemento riscaldato
N_{Nu} = numero di Nusselt = $hd/_\kappa$
C = costante
Re = numero di Reynolds = $\rho vd/_\mu$
Pr = numero di Prandtl = $\mu C_p/_\kappa$
m, n = coefficienti
d = diametro del sensore
κ = conduttività termica del fluido
μ = viscosità del fluido
C_p = calore specifico del fluido
ρ = densità del fluido
v = velocità del fluido

Combinando le due equazioni si ottiene

$$Q = \frac{\kappa A}{d}\left[B + C\left(\frac{\rho v d}{\mu}\right)^m\right](T_s - T_\infty)$$

da cui si evince che una misura del calore trasferito è di fatto una misura del prodotto ρv (B essendo una costante che tiene conto degli altri meccanismi, meno rilevanti, di trasferimento del calore da parte del supporto del sensore, quali la convezione libera, a radiazione e la conduzione).

La misura del calore trasferito è realizzata indirettamente attraverso la misura dell'energia elettrica necessaria a mantenere costante la differenza di temperatura tra l'elemento riscaldato ed i fumi.

Il prodotto ρv moltiplicato per la sezione del condotto fornisce la portata massica; dividendo tale risultato per la densità standard del gas si ottiene naturalmente la portata volumetrica dei fumi espressa in Nm^3/h, senza la necessità di ulteriori compensazioni per la temperatura e la pressione attuale dei fumi.

Il misuratore è collegato, come sensore indipendente, alla stessa unità di controllo cui è collegato il misuratore polveri; sul display dell'unità di controllo sono pertanto disponibili i valori di concentrazione polveri, di portata fumi e di temperatura, valori che sono quindi trasmessi al sistema di acquisizione dati locale.

La determinazione della pressione dei fumi, invece, come già accennato è realizzata attraverso un sensore alloggiato all'interno del box SEC collegato da un tubo alla presa camino. Il segnale in 4…20 mA fornito dal sensore è cablato sull'elettronica dell'analizzatore MIR9000 e quindi trasmesso, insieme alle altre grandezze rilevate dallo strumento, al sistema di acquisizione dati locale.

Il misuratore KBAR2000B è dotato di certificazione QAL1 rilasciata dal TÜV Rheinland e dall'Environment Agency UK (secondo lo schema mCERTS), di cui si riporta copia del frontespizio; i certificati integrali sono disponibili ai seguente link:

https://qal1.de/15267/0000040211_02_kurz_KBar2000B_en.pdf

https://www.csagroup.org/wp-content/uploads/csauk/MC15027501.pdf

Umwelt Bundesamt

TÜVRheinland®
Precisely Right.

CERTIFICATE

of Product Conformity (QAL1)

Certificate No.: 0000040211_02

AMS designation:	K-BAR 2000B for velocity
Manufacturer:	Kurz Instruments, Inc. 2411 Garden Road Monterey CA 93940 USA
Test Laboratory:	TÜV Rheinland Energy GmbH

This is to certify that the AMS has been tested and found to comply with the standards EN 15267-1 (2009), EN 15267-2 (2009), EN 15267-3 (2007), EN 16911-2 (2013) and EN 14181 (2004).

Certification is awarded in respect of the conditions stated in this certificate (this certificate contains 7 pages).
The present certificate replaces certificate 0000040211_01 of 01 April 2019.

TÜVRheinland® CERTIFIED

Suitability Tested
EN 15267
QAL1 Certified
Regular Surveillance

www.tuv.com
ID 0000040211

Publication in the German Federal Gazette (BAnz) of 01 April 2014

This certificate will expire on:
30 June 2025

German Federal Environment Agency
Dessau, 01 July 2020

TÜV Rheinland Energy GmbH
Cologne, 30 June 2020

Dr. Marcel Langner
Head of Section II 4.1

ppa. Dr. Peter Wilbring

www.umwelt-tuv.eu 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 by DAkkS (German Accreditation Body).
This accreditation is limited to the accreditation scope defined in the enclosure to certificate D-PL-11120-02-00.

qal1.de info@qal.de Page 1 of 7

PRODUCT CONFORMITY CERTIFICATE

This is to certify that the

K-BAR 2000B Measuring System

manufactured by:

Kurz Instruments Inc.
2411 Garden Road
Monterey
CA 93940
USA

has been assessed by Sira Certification Service
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
EN15267-1, EN15267-2, EN15267-3, EN ISO 16911-2
& QAL 1 as defined in EN 14181: 2014

Certification ranges:

Velocity 0 to 30m/s

Project number:	800059169
Certificate number:	Sira MC150275/01
Initial certification:	17 June 2015
This certificate issued:	14 December 2020
Renewal date:	16 June 2025

Andrew Young
Environmental Team Manager

MCERTS is operated on behalf of the Environment Agency by

Sira Certification Service

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

Page 1 of 5

Form 1335
Issue 9

6.4. Materiali di riferimento

I materiali di riferimento sono costituiti dalle miscele gassose necessarie per la calibrazione degli strumenti MIR9000 e GRAPHITE 52M. Le caratteristiche di tali miscele gassose sono deducibili dal certificato di analisi che correda ogni fornitura di detto materiale e che sono conservati nell'archivio della documentazione del SME, gestito dal referente tecnico del SME.

Indicativamente, sono utilizzate le seguenti miscele:

Std N.	***Descrizione***	***Concentrazione***	***Volume***	***Complemento***
1	CO	35 ppm	20 lt.	N2
2	CO	640 ppm	20 lt.	N2
3	NO	60 ppm	20 lt.	N2
4	NO2	60 ppm	20 lt.	N2
5	SO2	20 ppm	20 lt.	N2
6	CO2	24%	20 lt.	N2
7	CH4 C3H8	20 ppm 30 ppm	20 lt.	N2
8	O2	16%	20 lt.	N2

Inoltre, per alimentare la fiamma del GRAPHITE 52M è utilizzata una bombola da 40 lt. di H2 al 99,999%.

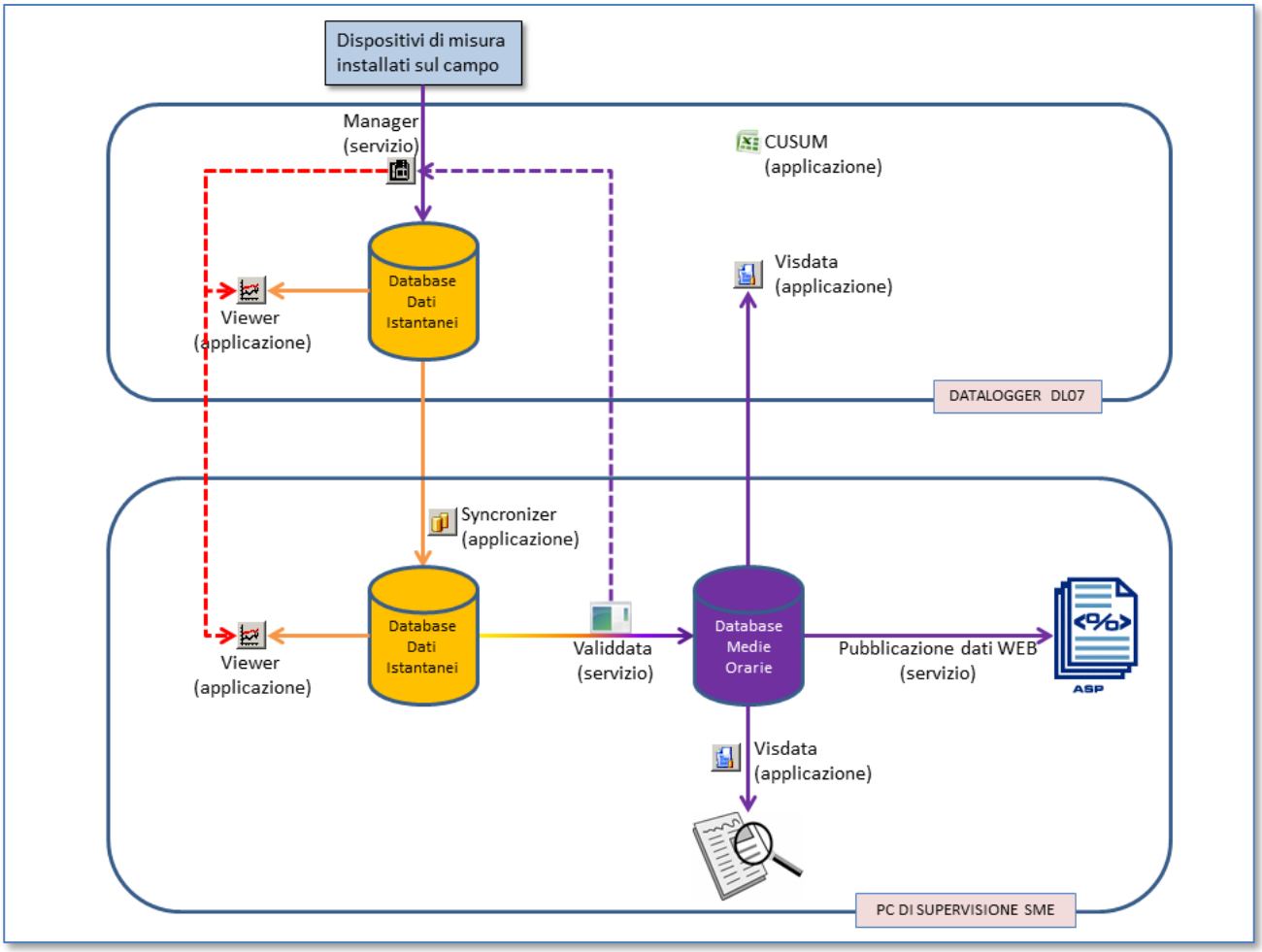
6.5. Calibrazione automatica o manuale degli analizzatori

Le modalità di calibrazione degli analizzatori che costituiscono il SME sono strettamente correlate con il principio di funzionamento degli stessi; tali modalità sono descritte, per ciascuna analizzatore, nella tabella seguente.

Analizzatore	*Calibrazione automatica*	*Calibrazione manuale*
MIR 9000	Lo strumento effettua automaticamente, ogni 3 ore, un ciclo di zero di riferimento, utilizzando aria strumentale opportunamente trattata dal modulo MDS per renderla priva di polvere, umidità ed idrocarburi. Il ciclo di zero di riferimento può essere anche attivato manualmente dall'operatore.	La calibrazione viene effettuata manualmente con cadenza mensile. Agendo direttamente sullo strumento, l'operatore pilota le elettrovalvole che consentono il flussaggio del gas contenuto in bombola all'interno della camera di misura (con la possibilità di scegliere se flussare il gas direttamente nell'analizzatore oppure previo passaggio in sonda). Atteso il tempo di stabilizzazione della misura, l'operatore provvede, se necessario, a modificare il k-factor relativo al canale in esame, sempre agendo direttamente sullo strumento attraverso il menu dedicato.
GRAPHITE 52M	Lo strumento effettua automaticamente, con frequenza giornaliera, un ciclo di zero di riferimento, utilizzando azoto. Il ciclo di zero di riferimento può essere anche attivato manualmente dall'operatore.	La calibrazione viene effettuata manualmente con cadenza mensile. L'operatore pilota da software le elettrovalvole che consentono il flussaggio del gas contenuto in bombola all'interno della camera di misura (con la possibilità di scegliere se flussare il gas direttamente nell'analizzatore oppure previo passaggio in sonda). Atteso il tempo di stabilizzazione della misura, l'operatore provvede, se necessario, a modificare il k-factor relativo al canale in esame, agendo direttamente sullo strumento attraverso il menu dedicato.
QAL 991	Lo strumento effettua automaticamente un ciclo di controllo consistente nel controllo di zero, nel controllo di span e nel controllo di cortocircuito (contaminazione). Ciascun controllo viene effettuato alternativamente ogni 30 minuti, quindi un ciclo è completato in 1,5 ore. Il ciclo può essere anche attivato manualmente.	Non sono effettuate calibrazioni manuali sullo strumento, bensì, con cadenza annuale, viene realizzata la campagna di correlazione delle misure dell'opacimetro con le misure effettuate in parallelo utilizzando il metodo di riferimento gravimetrico manuale. I risultati della campagna gravimetrica sono poi riportati sul software ADAS per linearizzare i segnali dello strumento.

7. Descrizione del sistema di acquisizione ed elaborazione dati

Lo schema seguente descrive sinteticamente l'architettura generale del sistema di acquisizione ed elaborazione dati.



L'architettura di sistema prevede una unità datalogger installata in cabina analisi ed un server primario installato in sala controllo.

Il software in esecuzione su tali macchine, denominato ADAS, è costituito da servizi e moduli applicativi ognuno dei quali svolge una specifica funzione. L'acquisizione, l'elaborazione dei dati e la produzione dei report avvengono in conformità a quanto indicato nelle norme UNI EN 17255-1:2019 e UNI EN 17255-2:2020 sui *Sistemi di acquisizione e trattamento dati - parte 1: Specifiche dei requisiti per il trattamento e il reporting dei dati*, fatto salvo quanto previsto dal D.lgs.152/2006 in riferimento al criterio di validazione delle medie, ovvero esse saranno validate se ad essa concorrano almeno il 70% dei dati acquisibili nel periodo temporale a cui sono riferite (ora o giorno), come indicato ai par. 7.3 e 7.4 del presente documento, anziché i 2/3 previsti dalla norma tecnica.

All'interno della cabina analisi alla base del camino, è installata una unità di acquisizione dati locale (datalogger) denominata DL07 costituita da un PC in esecuzione rack 19" e da una interfaccia costituita da schede di I/O per l'acquisizione di segnali analogici e contatti ON/OFF.

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*).

Sul datalogger sono in esecuzione un servizio, denominato MANAGER e le applicazioni denominate VIEWER, VISDATA e CUSUM.

Il modulo MANAGER svolge le seguenti funzioni:

- acquisizione dati dagli analizzatori/sensori installati sul campo, con una frequenza pari ad un campione ogni 10 secondi;
- validazione dei valori istantanei acquisiti;
- archiviazione su database locale SQL, denominato convenzionalmente Database Dati Istantanei.

In particolare, il modulo MANAGER provvede all'acquisizione dei dati dai seguenti dispositivi:

- ✓ Dal MIR9000 e dal GRAPHITE 52M, con protocollo MOD04 attraverso una connessione RS232 dedicata;
- ✓ Dal multicontroller (a cui sono collegati i misuratori QAL991 e KBAR2000B) e dall'interfaccia I/O (su cui sono cablati i segnali hardwired provenienti dall'AMESA e dal DCS e gli stati del multicontroller stesso), con protocollo MODBUS attraverso una connessione RS232 convertita in RS485.

Ogni dispositivo di comunicazione fisico corrisponde ad un oggetto del software denominato "Stazione" ad ognuno dei quali sono associati altri oggetti denominati "Misure" che corrispondono alle grandezze acquisite dal pertinente dispositivo. Oltre alle stazioni che rappresentano i singoli dispositivi di comunicazione (ognuno associato allo specifico driver), sul modulo MANAGER è configurata una ulteriore stazione "virtuale", presso cui convergono le grandezze acquisite sulle stazioni "fisiche" (di livello gerarchico inferiore) e loro elaborazioni. Tale stazione "virtuale" rappresenta di fatto il camino oggetto del monitoraggio in continuo.

Il modulo applicativo VIEWER oltre a costituire l'interfaccia utente per la configurazione del servizio MANAGER, svolge le seguenti funzioni:

- Visualizzazione *real time* dei dati in forma sinottica e/o tabellare (attraverso interfacciamento via OPC con il servizio MANAGER) ;

- Visualizzazione dei dati storici in forma grafica e/o tabellare (attraverso interrogazione via ODBCdel database dei dati instantanei).

In particolare, dalla pagina di visualizzazione sinottica è possibile effettuare il grafico di andamento temporale dei vari parametri acquisiti dal sistema attraverso un doppio click del mouse in corrispondenza delle icone che rappresentano i valori delle grandezze o i simboli associati agli stati. Una volta visualizzato l'andamento temporale di qualsiasi grandezza, i tools della libreria grafica di cui è dotato il software consentono:

- ✓ di sovrapporre i grafici di qualsiasi altra grandezza acquisita dal sistema;
- ✓ di riferire i valori rappresentati su due diverse scale, una leggibile sull'asse y sinistro ed una leggibile sull'asse y destro;
- ✓ di modificare l'intervallo temporale rappresentato nel grafico;
- ✓ di effettuare operazioni di zoom.

Il modulo VISDATA , in esecuzione in modalità client, consente la produzione dei report giornalieri, mensili, annuali e di tipo statistico sulla base dei valori medi orari convalidati residenti sul PC di supervisione in sala controllo (si veda più avanti).

Infine, sul PC di cabina, è presente un foglio di calcolo denominato CUSUM ,che consente la produzione delle carte di controllo CUSUM sulla base dei valori inseriti dall'operatore in occasione delle verifiche periodiche di calibrazione.

Il server primario di acquisizione ed elaborazione dati SME è costituito dal PC di supervisione istallato in sala controllo. Anche su tale macchina è in esecuzione il modulo VIEWER che svolge le medesime funzioni di visualizzazione dati istantanei e storici che svolge sul datalogger: in questo caso, tuttavia, la visualizzazione dei dati storici avviene attraverso l'interrogazione di un database residente sulla stessa macchina e che di fatto costituisce una replica del database residente sul datalogger. Questo tipo di architettura consente:

- di garantire il backup dei dati istantanei acquisiti dal sistema;
- di velocizzare tutte le attività di visualizzazione ed elaborazione dati da parte dell'utente che normalmente opera da sala controllo (i dati sono interrogati in locale piuttosto che puntando su una macchina remota);
- di non appesantire il datalogger in cabina, che costituisce la prima interfaccia tra strumenti di misura e resto del sistema, garantendone pertanto le prestazioni desiderate; infatti il database sul

datalogger viene periodicamente svuotato dei campioni meno recenti, dal momento che tutti i dati acquisiti sono stati trasferiti sul database replica residente sul PC di supervisione.

La funzione di trasferimento dei campioni dal database dei dati istantanei del datalogger a quello del PC di supervisione è svolta dal modulo SYNCRONIZER , attraverso job schedulati ogni minuto. Questa applicazione è installata sul PC di supervisione e permette anche di effettuare il recupero integrale dei dati (o di un loro sottoinsieme) su richiesta dell'operatore relativamente agli intervalli temporali di interesse.

Il processo VALIDDATA , in esecuzione sul PC di supervisione come servizio, provvede con frequenza oraria al calcolo e validazione delle medie orarie, archiviandone i risultati su un database separato avente la medesima struttura del database dei campioni elementari.

Le procedure adottate per la validazione ed il calcolo delle medie sono conformi a quanto previsto nell'allegato VI alla parte V del D.Lgs. 152/06 e nel Dds 4343/10 della Regione Lombardia adottate anche dalla Regione Puglia; tali procedure, comunque, saranno dettagliate nei paragrafi successivi. Inoltre, Il modulo VALIDDATA provvede ad effettuare automaticamente la verifica di validità della funzione di taratura ed a trasmetterne i risultati al resto del sistema così da consentire la notifica direttamente sulle pagine sinottiche della eventuale necessità di ripetere la QAL2.

Il modulo VISDATA provvede alla redazione di report giornalieri, mensili, annuali e statistici sulla base dei valori medi orari convalidati nonché alla gestione degli archivi dei dati in conformità a quanto indicato nelle disposizioni normative applicabili emanate da Regione Puglia sulla base dell'esperienza di Regione Lombardia. In particolare, il modulo Visdata.exe , provvede all'esportazione dei dati nel formato previsto dal Dds 4343/10 della Regione Lombardia ed alla loro trasmissione via FTPS al server di ARPA Puglia (codice univoco dello Sme assegnato dall'Ente: 27E1). Più nel dettaglio, il sistema opera come segue:

- Una volta al giorno,alle ore 9.15 circa, esporta dai database i files nel formato 4343 e li trasmette via FTPS al server di Arpa Puglia;
- In caso di problemi di esportazione e/o di trasmissione viene generato un file di log, come previsto nella casistica riportata nella Specifica di ARPA Puglia, e quindi effettua un nuovo tentativo di invio ogni ora successiva, fino a buon fine della procedura;
- In ogni caso, al termine di ogni invio, ne viene comunicato l'esito (sia positivo che negativo) attraverso una segnalazione sulla pagina grafica dello SME visualizzata sul PC Server SME di sala controllo. Ciò consente di monitorare quotidianamente la finalizzazione della trasmissione dei dati ad ARPA e quindi di attivare le dovute comunicazioni nel caso in cui i problemi di trasmissione dovessero persistere per più di 48h (come descritto al par. 14 del presente documento).

Infine, sul PC di supervisione risiede un portale web realizzato con tecnologia .aspx, per consentire la pubblicazione dei dati emissivi in conformità alle procedure prescritte da ARPA Puglia, a cui si rimanda per ulteriori dettagli.

7.1. Gestione degli accessi al sistema software

I moduli del package software ADAS consentono l'utilizzo di password impostabili su vari livelli d'accesso. In particolare, il sistema consente la creazione di gruppi di utenti (ogni utente è caratterizzato da uno username e da una password) a cui è possibile associare una serie di "ruoli", cioè di diritti.

Gli utenti definiti nel sistema a cui non è associato alcun ruolo possono soltanto sfogliare le pagine grafiche, produrre e stampare grafici, generare e stampare report.

Fatte salve le attività di configurazione/programmazione generale delle applicazioni, riservate all'amministratore del sistema, al gestore sono assegnate le seguenti ulteriori funzioni:

- Configurazione dei coefficienti della funzione di taratura QAL2
- Inserimento del valore stimato di umidità fumi
- Recupero dati da datalogger (in caso di interruzione delle comunicazioni tra cabina analisi e sala controllo)
- Ricalcolo medie (a seguito di recupero valori da datalogger)
- Stima valori (in caso di indisponibilità)

In generale, tutte le operazioni effettuate da ciascun utente sono memorizzate all'interno un log degli eventi (diario), al fine di consentirne la tracciabilità. In ogni record della tabella del log degli eventi sono riportate le seguenti informazioni:

- Data dell'evento
- PC host da cui è stata effettuata l'operazione
- Origine, cioè se si tratta di un evento generato dal sistema o da un utente
- Applicazione su cui / da cui è stato scatenato l'evento
- Utente che ha generato l'evento (campo vuoto se trattasi di evento di sistema)
- Descrizione dell'evento

I gruppi definiti ed i relativi ruoli associati, le password impostate per ciascun utente e la procedura da attuare per la loro modifica sono note al gestore.

7.2. Funzione di acquisizione e preelaborazione dati (validazione dati elementari)

Nel presente paragrafo sono descritte le modalità di acquisizione delle misure rilevate dalle apparecchiature di analisi e le elaborazioni generate *run time*. L'obiettivo è quello di fornire gli strumenti per interpretare correttamente il flusso delle informazioni che conduce dall'acquisizione del segnale al calcolo delle medie orarie validate ed alle aggregazioni dei dati su scale temporali superiori all'ora, senza entrare, naturalmente, nel dettaglio dei linguaggi e dei codici di programmazione.

Come accennato nel precedente paragrafo, l'acquisizione e l'archiviazione dei dati dai dispositivi di misura è organizzata secondo uno schema che prevede l'esistenza di due tipologie di oggetti, denominati rispettivamente "Stazioni" e "Misure": le "Stazioni" rappresentano gli oggetti fisici o virtuali a cui afferiscono le "Misure" le quali rappresentano le grandezze effettivamente acquisite e/o elaborate.

Nel caso specifico sono configurate le seguenti stazioni:

Nome Stazione	***Descrizione***
MIR9000	Rappresenta l'analizzatore MIR9000 e, nello specifico, il dispositivo di comunicazione impiegato per comunicare con lo strumento. A tale stazione afferiscono le grandezze rilevate direttamente dall'analizzatore MIR9000 e le elaborazioni di base che ne caratterizzano lo stato di funzionamento
M4LCD	Rappresenta anch'essa l'analizzatore MIR9000 e, nello specifico, un nuovo canale di comunicazione da cui estrarre l'informazione ausiliaria di warning
Graphite	Rappresenta l'analizzatore Graphite e, nello specifico, il dispositivo di comunicazione impiegato per comunicare con lo strumento. A tale stazione afferiscono le grandezze rilevate direttamente dall'analizzatore Graphite e le elaborazioni di base che ne caratterizzano lo stato di funzionamento
MODBUS	Rappresenta il dispositivo di comunicazione impiegato per comunicare con gli apparati collegati in rete multidrop che rispondono al protocollo MODBUS RTU. A tale stazione afferiscono le grandezze cablate sull'interfaccia I/O e quelle collegate sul multicontroller, oltre alle elaborazioni di base che caratterizzano lo stato di funzionamento dei pertinenti misuratori
CAMINO	Rappresenta il punto di emissione dell'impianto e non è associata ad alcun dispositivo di comunicazione fisico con la strumentazione installata sul campo. Tale stazione è ad un livello gerarchico superiore rispetto alle stazioni MIR9000, Graphite e MODBUS e su di essa sono collettate le misure associate a queste ultime, previa opportuno trattamento, finalizzato alle elaborazioni successive.

Nelle pagine che seguono sono descritte nel dettaglio le misure associate a ciascuna stazione configurata.

Stazione MIR9000

I segnali provenienti dall'analizzatore MIR9000 sono acquisiti ogni 10 secondi, già espressi in unità ingegneristiche e come tali archiviati.

Nella tabella seguente è riportato l'elenco di tali segnali:

<table>
<tr><th>Parametro</th><th>Unità di misura</th><th>Tipologia</th><th>Note</th></tr>
<tr><td>CO Low</td><td>mg/Nm^3</td><td>Misura</td><td>Concentrazione CO tal quale sul canale con range basso</td></tr>
<tr><td>CO High</td><td>mg/Nm^3</td><td>Misura</td><td>Concentrazione CO tal quale sul canale con range alto</td></tr>
<tr><td>NO</td><td>mg/Nm^3</td><td>Misura</td><td>Concentrazione NO tal quale</td></tr>
<tr><td>NO2</td><td>mg/Nm^3</td><td>Misura</td><td>Concentrazione NO2 tal quale</td></tr>
<tr><td>NOx tq</td><td>mg/Nm^3</td><td>Misura</td><td>Concentrazione NOx tal quale, espressa in equivalenti NO2</td></tr>
<tr><td>SO2 tq</td><td>mg/Nm^3</td><td>Misura</td><td>Concentrazione SO2 tal quale</td></tr>
<tr><td>CO2 tq</td><td>mg/Nm^3</td><td>Misura</td><td>Concentrazione CO2 tal quale</td></tr>
<tr><td>O2</td><td>%</td><td>Misura</td><td>Concentrazione O2</td></tr>
<tr><td>H2O</td><td>ppm</td><td>Misura</td><td>Concentrazione umidità residua del campione dopo il condizionamento in sonda (è una misura continua dell'efficienza dell'essiccatore)</td></tr>
<tr><td>Pressione</td><td>mbar</td><td>Misura</td><td>Pressione fumi rilevata dal sensore a camino, cablato sull'elettronica del MIR9000</td></tr>
<tr><td>Stato MIR9000</td><td>-</td><td>Stato</td><td>Stato dell'analizzatore; word di 16 bit la cui mappatura è la seguente:
<table>
<tr><th>Bit no.</th><th>Significato</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Overrange</td></tr>
<tr><td>1</td><td>General Alarm</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Calibration Failure</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Zero</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Span</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Maintenance</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Unvalid Data</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Warm Up</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Stand By</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Measure</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Purge Time</td></tr>
<tr><td>11</td><td>Zero Reference</td></tr>
<tr><td>12</td><td>MAP_EV1</td></tr>
<tr><td>13</td><td>MAP_EV2</td></tr>
<tr><td>14</td><td>MAP_EV3</td></tr>
<tr><td>15</td><td>Probe Mode</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Oltre alle grandezze fornite direttamente dallo strumento, sulla stazione MIR9000 sono configurate le seguenti elaborazioni:

<table>
<tr><th>Elaborazione</th><th>Unità di misura</th><th>Note</th></tr>
<tr><td>CO tq</td><td>mg/Nm^3</td><td>Tale elaborazione assume il valore di CO Low se strettamente inferiore 75 mg/Nm^3, altrimenti assume il valore di CO High</td></tr>
<tr><td>MIR9000</td><td>-</td><td>Tale elaborazione restituisce 1 in caso di difetto di comunicazione con lo strumento, altrimenti restituisce valore 0</td></tr>
<tr><td>FlagMIR</td><td>-</td><td>Tale elaborazione restituisce il codice numerico di validità da attribuire alle misure in funzione dei bit attivi in Stato MIR9000 e Stato GR52 (vedi sotto), secondo la seguente logica:
<table>
<tr><th>Bit attivi</th><th>Codice di validità</th></tr>
<tr><td>4 di Stato MIR o Stato GR52</td><td>42</td></tr>
<tr><td>3,10,11 di Stato MIR</td><td>41</td></tr>
<tr><td>5 di Stato MIR</td><td>10</td></tr>
<tr><td>1,2,6,7,8,9 di Stato MIR</td><td>15</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Stazione M4LCD

Questa stazione rappresenta un canale alternativo di comunicazione con l'analizzatore MIR9000 per acquisire lo stato ulteriore di warning ("control") ed archiviarne il valore ogni 10 secondi.

Stazione Graphite

I segnali provenienti dall'analizzatore Graphite sono acquisiti ogni 10 secondi, già espressi in unità ingegneristiche e come tali archiviati. Nella tabella seguente è riportato l'elenco di tali segnali:

<table>
<tr><th>Parametro</th><th>Unità di misura</th><th>Tipologia</th><th>Note</th></tr>
<tr><td>COT tq</td><td>mg/Nm^3</td><td>Misura</td><td>Concentrazione COT tal quale, espressa in equivalenti C</td></tr>
<tr><td>Stato GR52</td><td>-</td><td>Stato</td><td>Stato dell'analizzatore; word a 16 bit la cui mappatura è la seguente:
<table>
<tr><th>Bit no.</th><th>Significato</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Overrange</td></tr>
<tr><td>1</td><td>General Alarm</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Calibration Failure</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Zero</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Span</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Maintenance</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Unvalid Data</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Warm Up</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Stand By</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Measure</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Purge Time</td></tr>
<tr><td>11</td><td>Zero Reference</td></tr>
<tr><td>12</td><td>Undefined</td></tr>
<tr><td>13</td><td>Undefined</td></tr>
<tr><td>14</td><td>Undefined</td></tr>
<tr><td>15</td><td>Undefined</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Oltre alle grandezze fornite direttamente dallo strumento, sulla stazione Graphite sono configurate le seguenti elaborazioni:

<table>
<tr><th>Elaborazione</th><th>Unità di misura</th><th>Note</th></tr>
<tr><td>Graphite</td><td>-</td><td>Tale elaborazione restituisce 1 in caso di difetto di comunicazione con lo strumento, altrimenti restituisce valore 0</td></tr>
<tr><td>FlagGraphite</td><td>-</td><td>Tale elaborazione restituisce il codice numerico di validità da attribuire alle misure in funzione dei bit attivi in Stato GR52 o Stato MIR9000, secondo la seguente logica:
<table>
<tr><th>Bit attivi</th><th>Codice di validità</th></tr>
<tr><td>4 di Stato GR52 o Stato MIR</td><td>42</td></tr>
<tr><td>3,11,10 di Stato GR52 o Stato MIR</td><td>41</td></tr>
<tr><td>5 di Stato GR52</td><td>10</td></tr>
<tr><td>1,2,6,7,8,9 di Stato GR52</td><td>15</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Stazione MODBUS

I segnali provenienti dall'interfaccia I/O e dal Multicontroller sono acquisiti ogni 10 secondi, già espressi in unità ingegneristiche e come tali archiviati.

Nella tabella seguente è riportato l'elenco di tali segnali:

<table>
<tr><th>Parametro</th><th>Unità di misura</th><th>Tipologia</th><th>Note</th></tr>
<tr><td>Polveri tq</td><td>mg/m^3</td><td>Misura</td><td>Segnale di concentrazione Polveri tal quale</td></tr>
<tr><td>Temperatura</td><td>°C</td><td>Misura</td><td>Segnale di temperatura dei fumi al camino</td></tr>
<tr><td>Portata</td><td>Nm^3/h</td><td>Misura</td><td>Segnale di portata dei fumi al camino</td></tr>
<tr><td>Portata gas bruc. forno fusorio</td><td>Nm^3/h</td><td>Misura</td><td>Segnale di portata gas bruciatore forno fusorio proveniente da PLC di processo (range segnale 0…520 Nm^3/h)
Al valore archiviato è assegnato il codice di validità 0 (valido) purché compreso entro il campo scala strumentale con una tolleranza del 5%.
Eventuali valori negativi entro la tolleranza del 5% sono forzati a zero prima dell'archiviazione; oltre la tolleranza sono considerati invalidi (cod. 151).
Eventuali valori superiori al range strumentale entro la tolleranza del 5% sono forzati al range strumentale prima dell'archiviazione; oltre la tolleranza sono considerati invalidi (cod. 152).</td></tr>
<tr><td>Temperatura forno fusorio</td><td>°C</td><td>Misura</td><td>Segnale di temperatura bruciatore forno fusorio proveniente da PLC di processo (range segnale 0…1100 °C)
Al valore archiviato è assegnato il codice di validità 0 (valido) purché compreso entro il campo scala strumentale con una tolleranza del 5%.
Eventuali valori negativi entro la tolleranza del 5% sono forzati a zero prima dell'archiviazione; oltre la tolleranza sono considerati invalidi (cod. 151).
Eventuali valori superiori al range strumentale entro la tolleranza del 5% sono forzati al range strumentale prima dell'archiviazione; oltre la tolleranza sono considerati invalidi (cod. 152).</td></tr>
<tr><td>Ingressi digitali</td><td>-</td><td>Stato</td><td>Segnali digitali acquisiti sull'interfaccia I/O; word a 16 bit i cui bit significativi sono i seguenti:
<table>
<tr><th>Bit no.</th><th>Descrizione</th><th>Stato ON</th><th>Stato OFF</th></tr>
<tr><td>3</td><td>AllarmeGen_multi</td><td>OK</td><td>KO</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Polv_selftest_fail</td><td>OK</td><td>KO</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Multi_manutenzione</td><td>ON</td><td>OFF</td></tr>
<tr><td>7</td><td>AllarmeAmesa</td><td>ALLARME</td><td>NO ALLARME</td></tr>
<tr><td>8</td><td>BreakAmesa</td><td>ON</td><td>OFF</td></tr>
<tr><td>9</td><td>MisuraAmesa</td><td>ON</td><td>OFF</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Parametro</th><th>Unità di misura</th><th>Tipologia</th><th>Note</th></tr>
<tr><td>Ingressi digitali 2</td><td>-</td><td>Stato</td><td>Segnali digitali acquisiti sull’interfaccia I/O; word a 16 bit i cui bit significativi sono i seguenti:
<table>
<tr><th>Bit no.</th><th>Descrizione</th><th>Stato ON</th><th>Stato OFF</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Forno Fusorio Bruc.</td><td>ON</td><td>OFF</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Forno Fusorio Temp.</td><td>ON</td><td>OFF</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Forno Attesa Bruc.</td><td>ON</td><td>OFF</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Forno Attesa Temp.</td><td>ON</td><td>OFF</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Uscite digitali</td><td>-</td><td>Stato</td><td>Pilotaggio delle uscite relè verso campionatore AMESA; in particolare sono pilotate n.2 due uscite digitali: nella prima è ribaltato lo stato di marcia dell’impianto, mentre nella seconda è ribaltato lo stato di validità delle misure dell’analizzatore MIR9000. In particolare, per lo stato impianto viene trasmesso il valore 0 se l’impianto è in marcia a regime (cod. 30, secondo quanto più avanti definito), altrimenti viene trasmesso il valore 1; la logica di attribuzione dei valori di validità misure MIR9000 è invece descritta nella tabella seguente.</td></tr>
</table>

Oltre alle grandezze fornite direttamente dall’interfaccia I/O e dal Multicontroller, sulla stazione MODBUS sono configurate le seguenti elaborazioni:

<table>
<tr><th>Elaborazione</th><th>Unità di misura</th><th>Note</th></tr>
<tr><td>MODBUS</td><td>-</td><td>Tale elaborazione restituisce 1 in caso di difetto di comunicazione sulla rete MODBUS</td></tr>
<tr><td>FlagPolveri</td><td>-</td><td>Tale elaborazione restituisce il codice numerico di validità da attribuire alla misura delle polveri in funzione dei bit attivi in “Ingressi Digitali”, secondo la seguente logica:
<table>
<tr><th>Bit attivi</th><th>Codice di validità</th></tr>
<tr><td>5</td><td>10</td></tr>
<tr><td>3,4 (entrambi in logica negata)</td><td>15</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>FlagMODBUS</td><td>-</td><td>Tale elaborazione restituisce il codice numerico di validità da attribuire alle misure di portata e temperatura in funzione dei bit attivi in “Ingressi Digitali”, secondo la seguente logica:
<table>
<tr><th>Bit attivi</th><th>Codice di validità</th></tr>
<tr><td>5</td><td>10</td></tr>
<tr><td>3 (in logica negata)</td><td>15</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Elaborazione	*Unità di misura*	*Note*
Misura valida	-	Tale elaborazione restituisce lo stato di validità delle misure dell'analizzatore MIR9000; in particolare assume valore 0 (OFF, misura non valida) quando almeno uno tra i bit n.1,3,4,5,6,7,8 di Stato MIR9000 (acquisita sulla stazione MIR9000) è pari a 1, altrimenti assume valore 1 (ON, misura valida)

Stazione CAMINO

Sulla stazione camino convergono tutti i segnali afferenti alle stazioni di livello gerarchico inferiore (direttamente collegate al campo), opportunamente rielaborati. Tutte le grandezze configurate sulla stazione CAMINO sono elaborate ogni 10 secondi e come tali archiviate.

Nella tabella seguente è riportato l'elenco di tali grandezze:

<table>
<tr><th>Parametro</th><th>Unità di misura</th><th>Note</th></tr>
<tr><td>CO</td><td>mg/Nm^3</td><td>A tale elaborazione è attribuito il valore di concentrazione di CO tq elaborato sulla stazione MIR9000. Il codice di validità coincide con il valore assunto dalla grandezza FlagMIR elaborata sulla stazione MIR9000, a meno di sovracodifiche realizzate secondo i seguenti criteri:
<table>
<tr><th>Criterio</th><th>Codice di validità</th></tr>
<tr><td>Valore inferiore all'inizio scala strumentale oltre la tolleranza del 5%</td><td>151 (INVALIDO)</td></tr>
<tr><td>Valore superiore al fondo scala strumentale oltre la tolleranza del 5%</td><td>21 (VALIDO, VEDI NOTE)</td></tr>
</table>
NOTE:
Eventuali valori inferiori ad inizio scala entro la tolleranza del 5% sono considerati validi e forzati ad inizio scala.
Eventuali valori superiori al fondo scala entro la tolleranza del 5% non subiscono alterazioni (né in valore, né in codice di validità).
Eventuali valori superiori al fondo scala oltre la tolleranza del 5% sono forzati al 105% del fondo scala, considerati validi e codificati con flag specifico (cod. 21).</td></tr>
<tr><td>CO qal2</td><td>mg/Nm^3</td><td>Tale elaborazione assume il valore di CO a seguito della correzione per i coefficienti della retta di taratura QAL2, ereditandone il codice di validità. Essa non partecipa al calcolo medie viene esclusivamente visualizzata come dato istantaneo a beneficio della conduzione dell'impianto.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Parametro</th><th>Unità di misura</th><th>Note</th></tr>
<tr><td>COT</td><td>mg/Nm^3</td><td>A tale elaborazione è attribuito il valore di concentrazione di COT tq acquisito sulla stazione Graphite. Il codice di validità coincide con il valore assunto dalla grandezza FlagGraphite elaborata sulla stazione Graphite, a meno di sovracodifiche realizzate secondo i seguenti criteri:
<table>
<tr><th>Criterio</th><th>Codice di validità</th></tr>
<tr><td>Valore inferiore all’inizio scala strumentale oltre la tolleranza del 5%</td><td>151 (INVALIDO)</td></tr>
<tr><td>Valore superiore al fondo scala strumentale oltre la tolleranza del 5%</td><td>21 (VALIDO, VEDI NOTE)</td></tr>
</table>
NOTE:
Eventuali valori inferiori ad inizio scala entro la tolleranza del 5% sono considerati validi e forzati ad inizio scala.
Eventuali valori superiori al fondo scala entro la tolleranza del 5% non subiscono alterazioni (né in valore, né in codice di validità).
Eventuali valori superiori al fondo scala oltre la tolleranza del 5% sono forzati al 105% del fondo scala, considerati validi e codificati con flag specifico (cod. 21).</td></tr>
<tr><td>COT qal2</td><td>mg/Nm^3</td><td>Tale elaborazione assume il valore di COT a seguito della correzione per i coefficienti della retta di taratura QAL2, ereditandone il codice di validità. Essa non partecipa al calcolo medie viene esclusivamente visualizzata come dato istantaneo a beneficio della conduzione dell’impianto.</td></tr>
<tr><td>CO2</td><td>%</td><td>A tale elaborazione è attribuito il valore di concentrazione di CO2 tq acquisito sulla stazione MIR9000. Il codice di validità coincide con il valore assunto dalla grandezza FlagMIR elaborata sulla stazione MIR9000, a meno di sovracodifiche realizzate secondo i seguenti criteri:
<table>
<tr><th>Criterio</th><th>Codice di validità</th></tr>
<tr><td>Valore inferiore all’inizio scala strumentale oltre la tolleranza del 5%</td><td>151</td></tr>
<tr><td>Valore superiore al fondo scala strumentale oltre la tolleranza del 5%</td><td>152</td></tr>
</table>
NOTA: Eventuali valori esterni ad inizio o fine scala entro la tolleranza del 5% sono considerati validi e forzati ad inizio o fine scala (quello pertinente).</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Parametro</th><th>Unità di misura</th><th>Note</th></tr>
<tr><td>NOx</td><td>mg/Nm^3</td><td>A tale elaborazione è attribuito il valore di concentrazione di NOx tq acquisito sulla stazione MIR9000. Il codice di validità coincide con il valore assunto dalla grandezza FlagMIR elaborata sulla stazione MIR9000, a meno di sovracodifiche realizzate secondo i seguenti criteri:
<table>
<tr><th>Criterio</th><th>Codice di validità</th></tr>
<tr><td>Valore inferiore all'inizio scala strumentale oltre la tolleranza del 5%</td><td>151 (INVALIDO)</td></tr>
<tr><td>Valore superiore al fondo scala strumentale oltre la tolleranza del 5%</td><td>21 (VALIDO, VEDI NOTE)</td></tr>
</table>
NOTE:
Eventuali valori inferiori ad inizio scala entro la tolleranza del 5% sono considerati validi e forzati ad inizio scala.
Eventuali valori superiori al fondo scala entro la tolleranza del 5% non subiscono alterazioni (né in valore, né in codice di validità).
Eventuali valori superiori al fondo scala oltre la tolleranza del 5% sono forzati al 105% del fondo scala, considerati validi e codificati con flag specifico (cod. 21).</td></tr>
<tr><td>NOx qal2</td><td>mg/Nm^3</td><td>Tale elaborazione assume il valore di NOx a seguito della correzione per i coefficienti della retta di taratura QAL2, ereditandone il codice di validità. Essa non partecipa al calcolo medie viene esclusivamente visualizzata come dato istantaneo a beneficio della conduzione dell'impianto.</td></tr>
<tr><td>SO2</td><td>mg/Nm^3</td><td>A tale elaborazione è attribuito il valore di concentrazione di SO2 tq acquisito sulla stazione MIR9000. Il codice di validità coincide con il valore assunto dalla grandezza FlagMIR elaborata sulla stazione MIR9000, a meno di sovracodifiche realizzate secondo i seguenti criteri:
<table>
<tr><th>Criterio</th><th>Codice di validità</th></tr>
<tr><td>Valore inferiore all'inizio scala strumentale oltre la tolleranza del 5%</td><td>151 (INVALIDO)</td></tr>
<tr><td>Valore superiore al fondo scala strumentale oltre la tolleranza del 5%</td><td>21 (VALIDO, VEDI NOTE)</td></tr>
</table>
NOTE:
Eventuali valori inferiori ad inizio scala entro la tolleranza del 5% sono considerati validi e forzati ad inizio scala.
Eventuali valori superiori al fondo scala entro la tolleranza del 5% non subiscono alterazioni (né in valore, né in codice di validità).
Eventuali valori superiori al fondo scala oltre la tolleranza del 5% sono forzati al 105% del fondo scala, considerati validi e codificati con flag specifico (cod. 21).</td></tr>
<tr><td>SO2 qal2</td><td>mg/Nm^3</td><td>Tale elaborazione assume il valore di SO2 a seguito della correzione per i coefficienti della retta di taratura QAL2, ereditandone il codice di validità. Essa non partecipa al calcolo medie viene esclusivamente visualizzata come dato istantaneo a beneficio della conduzione dell'impianto.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Parametro</th><th>Unità di misura</th><th>Note</th></tr>
<tr><td>Polveri</td><td>mg/m^3</td><td>A tale elaborazione è attribuito il valore di concentrazione di Polveri tq acquisito sulla stazione MODBUS. Il codice di validità coincide con il valore assunto dalla grandezza FlagPOLVERI elaborata sulla stazione MODBUS, a meno di sovracodifiche realizzate secondo i seguenti criteri:
<table>
<tr><th>Criterio</th><th>Codice di validità</th></tr>
<tr><td>Valore inferiore all’inizio scala strumentale oltre la tolleranza del 5%</td><td>151
(INVALIDO)</td></tr>
<tr><td>Valore superiore al fondo scala strumentale oltre la tolleranza del 5%</td><td>21
(VALIDO, VEDI NOTE)</td></tr>
</table>
NOTE:
Eventuali valori inferiori ad inizio scala entro la tolleranza del 5% sono considerati validi e forzati ad inizio scala.
Eventuali valori superiori al fondo scala entro la tolleranza del 5% non subiscono alterazioni (né in valore, né in codice di validità).
Eventuali valori superiori al fondo scala oltre la tolleranza del 5% sono forzati al 105% del fondo scala, considerati validi e codificati con flag specifico (cod. 21).</td></tr>
<tr><td>Polveri qal2</td><td>mg/Nm^3</td><td>Tale elaborazione assume il valore di Polveri a seguito della correzione per i coefficienti della retta di taratura QAL2, ereditandone il codice di validità. Essa non partecipa al calcolo medie viene esclusivamente visualizzata come dato istantaneo a beneficio della conduzione dell’impianto.</td></tr>
<tr><td>Polveri dry</td><td>mg/Nm^3</td><td>Tale grandezza rappresenta il valore di concentrazione polveri espresso in condizioni normali e corretto su base secca moltiplicando il valore di Polveri qal2 per i seguenti fattori:
- (273,15+Temperatura) / 273,15;
- Pressione / 1013;
- 100 / (100-Umidità).
Essa non partecipa al calcolo medie viene esclusivamente visualizzata come dato istantaneo a beneficio della conduzione dell’impianto.</td></tr>
<tr><td>O2</td><td>%</td><td>A tale elaborazione è attribuito il valore di concentrazione di O2 acquisito sulla stazione MIR9000. Il codice di validità coincide con il valore assunto dalla grandezza FlagMIR elaborata sulla stazione MIR9000, a meno di sovracodifiche realizzate secondo i seguenti criteri:
<table>
<tr><th>Criterio</th><th>Codice di validità</th></tr>
<tr><td>Valore inferiore all’inizio scala strumentale oltre la tolleranza del 5%</td><td>151</td></tr>
<tr><td>Valore superiore al fondo scala strumentale oltre la tolleranza del 5%</td><td>152</td></tr>
</table>
NOTA: Eventuali valori esterni ad inizio o fine scala entro la tolleranza del 5% sono considerati validi e forzati ad inizio o fine scala (quello pertinente).</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Parametro</th><th>Unità di misura</th><th>Note</th></tr>
<tr><td>Portata</td><td>Nm^3/h</td><td>A tale elaborazione è attribuito il valore di Portata acquisito sulla stazione MODBUS. Il codice di validità coincide con il valore assunto dalla grandezza FlagMODBUS elaborata sulla stazione MODBUS, a meno di sovracodifiche realizzate secondo i seguenti criteri:
<table>
<tr><th>Criterio</th><th>Codice di validità</th></tr>
<tr><td>Valore inferiore all’inizio scala strumentale oltre la tolleranza del 5%</td><td>151</td></tr>
<tr><td>Valore superiore al fondo scala strumentale oltre la tolleranza del 5%</td><td>152</td></tr>
</table>
NOTA: Eventuali valori esterni ad inizio o fine scala entro la tolleranza del 5% sono considerati validi e forzati ad inizio o fine scala (quello pertinente).</td></tr>
<tr><td>Portata dry</td><td>Nm^3/h</td><td>Tale grandezza rappresenta il valore di portata fumi corretto su base secca moltiplicando il valore di Portata per il fattore (100-Umidità)/100. Essa non partecipa al calcolo medie viene esclusivamente visualizzata come dato istantaneo a beneficio della conduzione dell’impianto.</td></tr>
<tr><td>Umidità</td><td>%</td><td>Tale grandezza viene assume il valore inserito manualmente dall’operatore e resta costante fino a nuovo inserimento. Essa viene utilizzata per correggere al secco i valori di concentrazione polveri e portata fumi, che sono naturalmente misurati su base umida. Il codice di validità assunto da tale grandezza è costantemente 20.</td></tr>
<tr><td>Temperatura</td><td>°C</td><td>A tale elaborazione è attribuito il valore di Temperatura acquisito sulla stazione MODBUS. Il codice di validità coincide con il valore assunto dalla grandezza FlagMODBUS elaborata sulla stazione MODBUS, a meno di sovracodifiche realizzate secondo i seguenti criteri:
<table>
<tr><th>Criterio</th><th>Codice di validità</th></tr>
<tr><td>Valore inferiore all’inizio scala strumentale oltre la tolleranza del 5%</td><td>151</td></tr>
<tr><td>Valore superiore al fondo scala strumentale oltre la tolleranza del 5%</td><td>152</td></tr>
</table>
NOTE:
Eventuali valori esterni ad inizio o fine scala entro la tolleranza del 5% sono considerati validi e forzati ad inizio o fine scala (quello pertinente).</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Parametro</th><th>Unità di misura</th><th>Note</th></tr>
<tr><td>Pressione</td><td>mbar</td><td>A tale elaborazione è attribuito il valore di Pressione acquisito sulla stazione MIR9000. Il codice di validità coincide con il valore assunto dalla grandezza FlagMIR elaborata sulla stazione MIR9000, a meno di sovracodifiche realizzate secondo i seguenti:
<table>
<tr><th>Criterio</th><th>Codice di validità</th></tr>
<tr><td>Valore inferiore all’inizio scala strumentale oltre la tolleranza del 5%</td><td>151</td></tr>
<tr><td>Valore superiore al fondo scala strumentale oltre la tolleranza del 5%</td><td>152</td></tr>
</table>
NOTE:
Eventuali valori esterni ad inizio o fine scala entro la tolleranza del 5% sono considerati validi e forzati ad inizio o fine scala (quello pertinente).</td></tr>
<tr><td>Manutenzione forno attesa</td><td>-</td><td>Stato ON/OFF forzabile manualmente da operatore dotato dei necessari permessi</td></tr>
<tr><td>Manutenzione forno fusorio</td><td>-</td><td>Stato ON/OFF forzabile manualmente da operatore dotato dei necessari permessi</td></tr>
<tr><td>Guasto forno attesa</td><td>-</td><td>Stato ON/OFF forzabile manualmente da operatore dotato dei necessari permessi</td></tr>
<tr><td>Guasto forno attesa</td><td>-</td><td>Stato ON/OFF forzabile manualmente da operatore dotato dei necessari permessi</td></tr>
<tr><td>IMPIANTO Forno Attesa</td><td>-</td><td>Tale grandezza assume i valori da 30 a 35 previsti dal dds n.4343/10 della Regione Lombardia. La logica di attribuzione di tali valori è descritta nel successivo paragrafo 7.1.1.</td></tr>
<tr><td>IMPIANTO Forno Attesa</td><td>-</td><td>Tale grandezza assume i valori da 30 a 35 previsti dal dds n.4343/10 della Regione Lombardia. La logica di attribuzione di tali valori è descritta nel successivo paragrafo 7.1.1.</td></tr>
<tr><td>IMPIANTO</td><td>-</td><td>Tale grandezza assume i valori da 30 a 36 previsti dal dds n.4343/10 della Regione Lombardia. La logica di attribuzione di tali valori è descritta nel successivo paragrafo 7.1.1.</td></tr>
<tr><td>Stato Impianto</td><td>-</td><td>Tale grandezza assume valore 1 se la grandezza IMPIANTO = 30 (marcia a regime) altrimenti assume valore 0.</td></tr>
<tr><td>Stato SME</td><td>-</td><td>Tale grandezza assume, a livello istantaneo, valore 1 se è attivato il selettore presente a video indicante la manutenzione generale e/o le attività di QAL2/AST in corso, altrimenti assume valore zero. A livello medio è suscettibile di assumere valore 2 se tutti gli strumenti del sistema SME e/o il software di gestione sono non funzionanti. Sui report i valori 0, 1 e 2 sono sostituiti dalle stringhe “Attivo”, “Manutenzione” e “Non attivo”.</td></tr>
</table>

Come accennato nel paragrafo precedente tutti i dati acquisiti ed archiviati nel database dei valori istantanei residente sul datalogger sono trasferiti integralmente nel database di replica residente sul PC di supervisione, dove avvengono tutte le successive elaborazioni.

7.2.1. Definizione di minimo tecnico ed attribuzione dei codici di Stato Impianto istantanei

Per la definizione del minimo tecnico e la conseguente determinazione dello stato di marcia istantaneo del forno fusorio sono utilizzati i seguenti segnali:

- Stato bruciatori pilota (contatto ON/OFF; ON: almeno un bruciatore pilota acceso, OFF: nessun bruciatore pilota acceso)
- Superamento soglia di temperatura pari a 700 °C (contatto ON/OFF; ON: temperatura forno a regime, OFF: temperatura forno non a regime)

Il codice di stato impianto istantaneo del forno fusorio sarà pertanto individuato secondo la seguente tabella:

Stato bruciatori pilota	***Superamento soglia di temperatura***	***Cod. Impianto***	***Note***
OFF	OFF	34 (fermata)	
OFF	ON	32 (in spegnimento)	
ON	OFF	31 (in accensione) o 32 (in spegnimento), secondo la condizione di provenienza	Se si proviene da un fermo impianto, allora si tratta di un'accensione (31), mentre se si proviene da una marcia a regime allora si tratta di uno spegnimento (32). Ciò implica mantenere in memoria lo stato precedente, cosa che può comportare errate attribuzioni in caso di spegnimento del sistema di acquisizione con conseguente azzeramento delle memorie, se durante l'interruzione di acquisizione si è verificato un cambiamento delle condizioni di marcia non rilevato.
ON	ON	30 (in servizio regolare)	

Inoltre, l'utente dotato dei necessari permessi può assegnare a posteriori lo stato di impianto 33 (fuori servizio per manutenzione) o 35 (fuori servizio per guasto), altrimenti non assegnabili attraverso elaborazione automatica di segnali di processo.

Lo stato impianto 37 (black out) non è implementato perché non è previsto l'esercizio dei forni con gruppo di continuità.

In modo del tutto analogo viene definito lo stato di marcia istantaneo del forno di attesa (in questo caso il valore soglia di temperatura è pari a 450 °C).

Lo stato di marcia istantaneo dell'intero impianto è quindi ottenuto combinando lo stato di marcia istantaneo dei singoli forni secondo la seguente tabella:

Stato Impianto forno fusorio	*Stato Impianto forno di attesa*	*Stato Impianto complessivo*
30 (in servizio regolare)	30 (in servizio regolare)	30 (in servizio regolare)
30 (in servizio regolare)	33 (fermo per manutenzione)	
30 (in servizio regolare)	34 (fuori servizio per fermata)	
30 (in servizio regolare)	35 (fuori servizio per guasto)	
33 (fermo per manutenzione)	30 (in servizio regolare)	
34 (fuori servizio per fermata)	30 (in servizio regolare)	
35 (fuori servizio per guasto)	30 (in servizio regolare)	
31 (in avviamento)	31 (in avviamento)	31 (in avviamento)
31 (in avviamento)	33 (fermo per manutenzione)	
31 (in avviamento)	34 (fuori servizio per fermata)	
31 (in avviamento)	35 (fuori servizio per guasto)	
33 (fermo per manutenzione)	31 (in avviamento)	
34 (fuori servizio per fermata)	31 (in avviamento)	
35 (fuori servizio per guasto)	31 (in avviamento)	
32 (in spegnimento)	32 (in spegnimento)	32 (in spegnimento)
32 (in spegnimento)	33 (fermo per manutenzione)	
32 (in spegnimento)	34 (fuori servizio per fermata)	
32 (in spegnimento)	35 (fuori servizio per guasto)	
33 (fermo per manutenzione)	32 (in spegnimento)	
34 (fuori servizio per fermata)	32 (in spegnimento)	
35 (fuori servizio per guasto)	32 (in spegnimento)	
33 (fermo per manutenzione)	33 (fermo per manutenzione)	33 (fermo per manutenzione)
33 (fermo per manutenzione)	34 (fuori servizio per fermata)	34 (fuori servizio per fermata)
33 (fermo per manutenzione)	35 (fuori servizio per guasto)	
34 (fuori servizio per fermata)	33 (fermo per manutenzione)	
34 (fuori servizio per fermata)	34 (fuori servizio per fermata)	
34 (fuori servizio per fermata)	35 (fuori servizio per guasto)	
35 (fuori servizio per guasto)	33 (fermo per manutenzione)	
35 (fuori servizio per guasto)	34 (fuori servizio per fermata)	
35 (fuori servizio per guasto)	35 (fuori servizio per guasto)	35 (fuori servizio per guasto)

Stato Impianto forno fusorio	*Stato Impianto forno di attesa*	*Stato Impianto complessivo*
30 (in servizio regolare)	31 (in avviamento)	36 (funzionamento anomalo)
30 (in servizio regolare)	32 (in spegnimento)	
31 (in avviamento)	30 (in servizio regolare)	
31 (in avviamento)	32 (in spegnimento)	
32 (in spegnimento)	30 (in servizio regolare)	
32 (in spegnimento)	31 (in avviamento)	

7.3. Funzione di calcolo e validazione medie

La procedura di validazione dati si basa su quanto indicato al punto 3.7.2 dell'allegato VI alla parte V del D.Lgs. 152/06 e nella Integrazione alla Sezione C dell'Allegato 1 al dds 27.04.2010 n.4343 della Regione Lombardia. In particolare, ciascun valore elementare è associato un codice che ne identifica lo stato di validità attribuito sul datalogger di cabina, in funzione dei criteri descritti nel paragrafo precedente. I soli campioni elementari validi concorrono al calcolo della media oraria. La media oraria così calcolata e corretta utilizzando coefficienti della funzione di taratura QAL2 (ove pertinente) ed è considerata valida se ha concorso al calcolo almeno il 70% dei campioni teoricamente acquisibili nell'ora, altrimenti la media calcolata assume il codice di invalidità prevalente dei campioni elementari invalidi.

Solo i parametri Polveri e Portata[1], devono ridotti alle condizioni fisiche di riferimento previste dalla normativa vigente attraverso una correzione di tipo matematica: in particolare le polveri devono essere corrette in pressione, temperatura ed umidità, mentre la portata deve essere corretta solo in umidità[2].

I fattori correttivi sono i seguenti:

$$KT = \frac{Temperatura+273{,}15}{273{,}15} \qquad \text{(correzione in temperatura)}$$

$$KP = \frac{1013}{Pressione} \qquad \text{(correzione in pressione)}$$

$$KH2O = \frac{100}{100-H2O} \qquad \text{(correzione in umidità)}$$

e sono moltiplicativi se applicati alla concentrazione polveri, divisori se applicati alla portata fumi[3]. Come prescritto nel dds n.4343 della Regione Lombardia, la correzione è effettuata sui valori medi corretti in QAL2 utilizzando i valori medi dei parametri di riferimento.

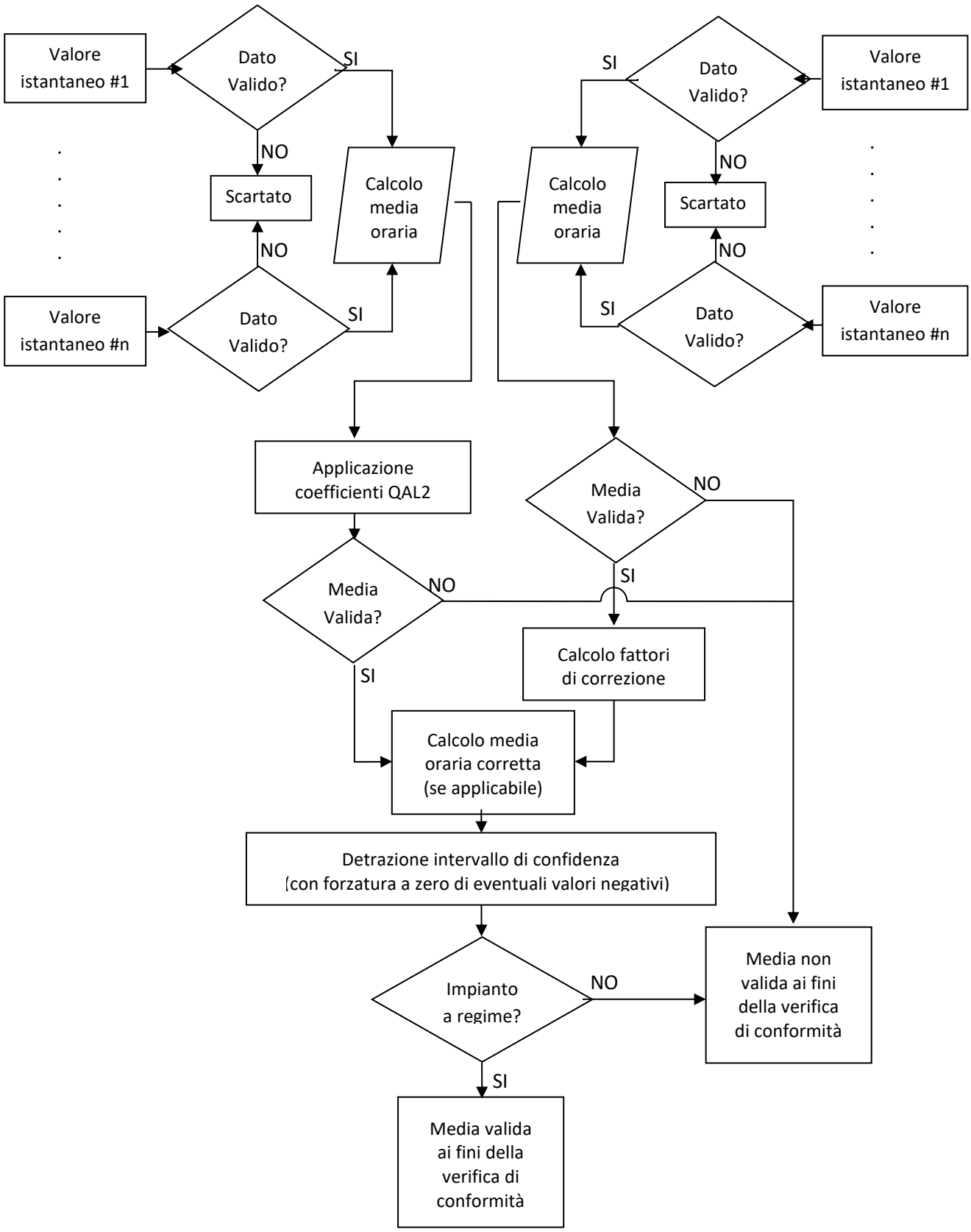
Ad ogni modo, a prescindere dalla procedura appena descritta, la validità della media oraria è subordinata allo stato di marcia dell'impianto in quell'ora, la cui determinazione a livello istantanei avviene secondo la logica descritta al par. 7.1.1; per definire lo stato dell'impianto a livello orario, conformemente a quanto indicato nel Dds 4343/2010 della Regione Lombardia, è implementata la seguente logica:

- Se nell'ora lo stato "In servizio regolare" è presente per più del 70% del tempo di integrazione, allora l'impianto risulta in "In servizio regolare";
- Se nell'ora lo stato "In servizio regolare" è presente per meno del 70% del tempo di integrazione, allora l'impianto risulta nello stato prevalente tra gli altri stati.

Nel diagramma seguente è schematizzata la procedura di calcolo e validazione del valore medio orario della generica specie inquinante da utilizzare per la verifica di conformità ai limiti prescritti in autorizzazione.

[1] La concentrazione delle specie gassose è già espressa nelle condizioni termodinamiche standard e sul secco in virtù dell'apparato di misura specifico utilizzato.
[2] Il valore di portata fumi è già espresso nelle condizioni termodinamiche standard in virtù dell'apparato di misura specifico utilizzato.
[3] Ciò in relazione al fatto che le grandezze da normalizzare sono i volumi che nel caso della concentrazione polveri compaiono dimensionalmente a denominatore, mentre nel caso della portata fumi a numeratore.

Specie inquinante | Parametro di riferimento



7.4. Funzione di aggregazione dei dati

Le medie orarie valide costituiscono la base per il calcolo delle medie giornaliere, delle medie mensili e delle medie annuali. La media giornaliera è considerata non valida se l'indice di disponibilità delle medie orarie nel giorno (calcolato sulla base delle ore di normale funzionamento) è inferiore al 70%. In questi casi, ai fini della valutazione della conformità ai valori limite giornalieri, le medie orarie strumentalmente invalide sono sostituite attuando la seguente procedura:

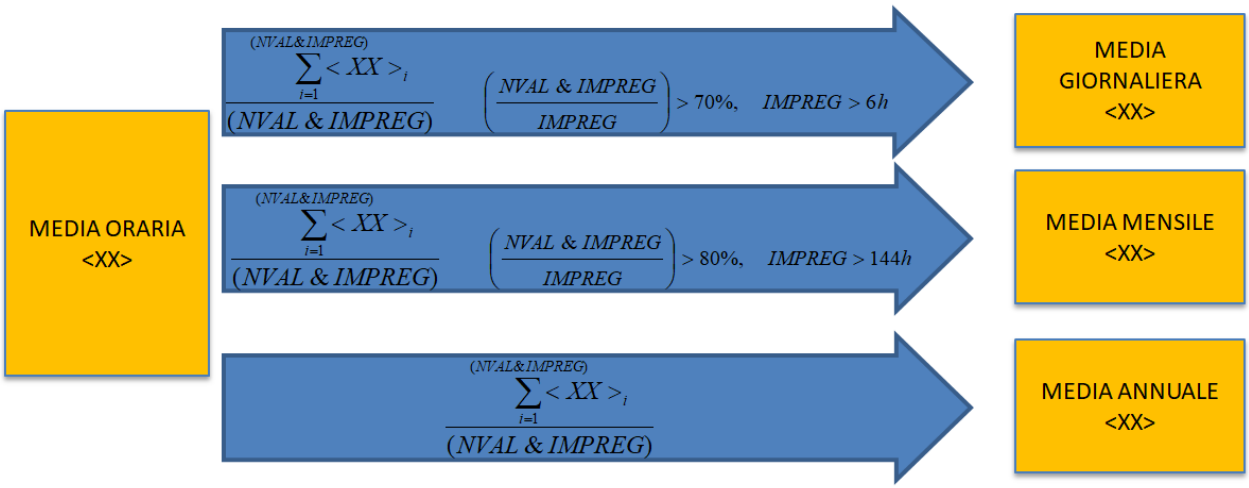
- per le prime 48 ore di indisponibilità, saranno utilizzati i valori stimati definiti al par. 8;
- dopo le prime 48 ore di indisponibilità, saranno eseguite misure alternative consistenti in 2 misure discontinue al giorno, della durata di almeno 120 minuti, se utilizzato un sistema di campionamento automatico, o tre repliche, se utilizzato un metodo manuale; in questi casi, in attesa dei referti del laboratorio che effettua le misure, saranno provvisoriamente mantenuti a sistema i valori stimati.

Ad ogni modo il controllo ha luogo se la media giornaliera è considerata significativa, ovvero contempla almeno 6 ore di normale funzionamento dell'impianto.

Per quanto concerne il valore medio mensile, esso non viene calcolato nel caso in cui le ore di normale funzionamento nel mese civile siano inferiori a 144 ed è considerato invalido nel caso in cui l'indice di disponibilità mensile delle medie orarie sia inferiore all'80%.

Sulla validità delle medie annuali non è applicato alcun criterio inerente la disponibilità minima di medie orarie valide o di numero di ore di marcia a regime dell'impianto.

Nello schema seguente, XX rappresenta la generica specie inquinante:

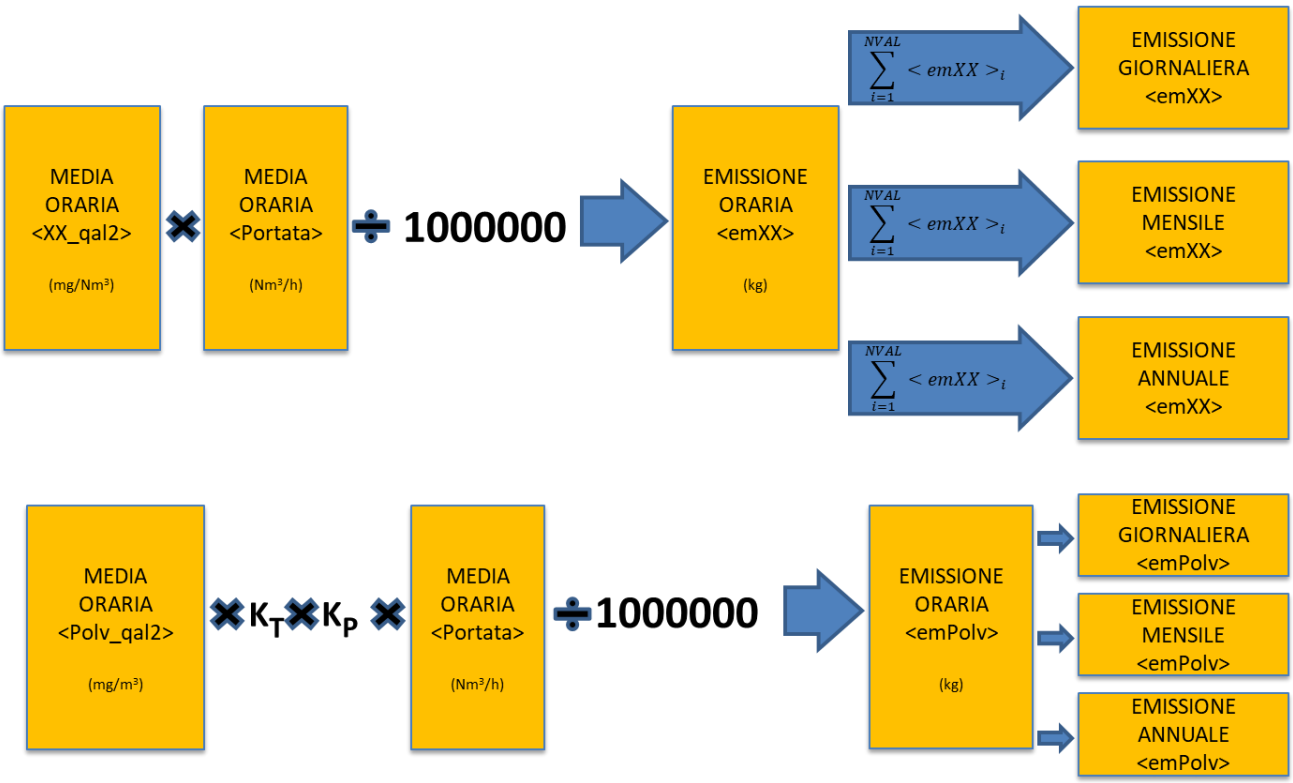


7.5. Calcolo dei flussi di massa

Il calcolo dei flussi di massa avviene su base oraria. Per ciascuna di specie inquinante, il flusso di massa orario è ottenuto moltiplicando la media oraria dei valori di concentrazione (corretti con la funzione di taratura determinata in QAL2) per la media oraria della portata fumi, entrambi espressi nelle medesime condizioni fisiche e dividendo il risultato per 1000000 (per mere ragioni dimensionali). Il calcolo tiene conto di tutti i valori acquisiti indipendentemente dallo stato di marcia dell'impianto, pertanto comprende anche le emissioni rilevate durante le fasi transitorie.

Le emissioni giornaliere, mensili ed annuali sono quindi calcolate cumulando i valori orari validi.

Nello schema seguente, XX rappresenta la generica specie inquinante gassosa:



7.6. Reportistica

Il sistema software di elaborazione dati è in grado di produrre report di sintesi a partire dai dati medi orari validati sulla base di layout configurabili. I report che sono stati configurati, su ciascun impianto, finalizzati alla verifica del rispetto delle prescrizioni contenute nell'Autorizzazione Integrata Ambientale sono i seguenti:

- Giornaliero;
- Giornaliero flussi di massa;
- Mensile;
- Mensile flussi di massa
- Annuale;
- Annuale flussi di massa;
- Statistiche;
- Report riepilogo QAL2;
- Report dettagliato QAL2 (*per ciascuna grandezza*).

Report giornaliero

Tale report riporta i valori medi orari dei seguenti parametri:

- NOx
- SO2
- CO
- COT
- Polveri
- O2
- Portata fumi
- Portata gas bruc. forno fusorio
- Temperatura forno fusorio
- Umidità fumi
- Temperatura fumi
- Pressione fumi
- Stato impianto
- Stato SME

In calce al report sono riportati i seguenti dati di riepilogo:

- Ore totali di normale funzionamento
- Valore minimo

- Valore massimo
- Valore limite orario
- Nr. di superamenti del valore limite orario
- Valore limite giornaliero
- Media giornaliera (calcolata su base oraria)
- Totale (solo per Portata gas bruc. forno fusorio)
- N. di medie orarie valide

Report giornaliero flusso di massa
Tale report riporta i valori orari dei seguenti parametri:

- Flusso di massa NOx
- Flusso di massa SO2
- Flusso di massa CO
- Flusso di massa COT
- Flusso di massa Polveri
- Stato impianto
- Stato SME

In calce al report sono riportati i seguenti dati di riepilogo:

- Ore totali di normale funzionamento
- Totale (accumulo giornaliero)

Report mensile
Tale report riporta i valori medi giornalieri calcolati su base oraria, dal primo all'ultimo giorno del mese civile, dei seguenti parametri:

- Ore di marcia (accumulo giornaliero)
- NOx
- SO2
- CO
- COT
- Polveri
- O2
- Portata fumi
- Portata gas bruc. forno fusorio (accumulo giornaliero)
- Temperatura forno fusorio
- Umidità fumi
- Temperatura fumi

- Pressione fumi

In calce al report sono riportati i seguenti dati di riepilogo:

- Ore totali di normale funzionamento
- Valore limite giornaliero
- Nr. di superamenti del valore limite giornaliero
- Media mensile (calcolata su base oraria)
- Totale (solo per Portata gas bruc. forno fusorio)
- Nr. Medie invalide

Report mensile flusso di massa

Tale report riporta i valori giornalieri calcolati come accumulo su base oraria, dal primo all'ultimo giorno del mese civile, dei seguenti parametri:

- Ore di marcia (accumulo giornaliero)
- Flusso di massa NOx
- Flusso di massa SO2
- Flusso di massa CO
- Flusso di massa COT
- Flusso di massa Polveri

In calce al report sono riportati i seguenti dati di riepilogo:

- Ore totali di normale funzionamento
- Totale (accumulo mensile)

Report annuale

Tale report riporta i valori medi mensili con il relativo indice di disponibilità mensile dei seguenti parametri:

- Ore di marcia (accumulo mensile)
- NOx
- SO2
- CO
- COT
- Polveri
- O2
- Portata fumi
- Portata gas bruc. forno fusorio (accumulo mensile)
- Temperatura forno fusorio
- Umidità fumi

- Temperatura fumi
- Pressione fumi

In calce al report sono riportati i seguenti dati di riepilogo:

- Ore totali di normale funzionamento
- Media annuale
- Totale (solo per Portata gas bruc. forno fusorio)

Report annuale flussi di massa
Tale report riporta i valori mensili dei seguenti parametri:

- Ore di marcia (accumulo mensile)
- Flusso di massa NOx
- Flusso di massa SO2
- Flusso di massa CO
- Flusso di massa COT
- Flusso di massa Polveri

In calce al report sono riportati i seguenti dati di riepilogo:

- Ore totali di normale funzionamento
- Totale (accumulo annuale)

Report statistiche
Tale report riporta le statistiche riferite alle ore di normale funzionamento, relativamente ai seguenti parametri:

- NOx
- SO2
- CO
- COT
- Polveri

In particolare, all'interno dell'intervallo temporale richiesto dal cliente, sono presentate:

- Il numero di medie orarie valide, e tra queste:
    - Il numero di medie inferiori al valore limite orario (sia in termini assoluti che in termini percentuali rispetto al totale delle medie orarie valide)
    - Il valore minimo
    - Il valore massimo
- Il numero di medie orarie invalide

- Il numero di medie giornaliere valide, e tra queste:
    - Il numero di medie che hanno superato il valore limite giornaliero (sia in termini assoluti che in termini percentuali rispetto al totale delle medie giornaliere valide)
    - Il valore minimo
    - Il valore massimo
- Il numero di medie giornaliere invalide
- Il numero totale di ore di marcia
- Il numero totale di giornate con il superamento per almeno un parametro
- Il numero totale di giornate invalide per almeno un parametro

Report riepilogo QAL2

Tale report riporta i risultati inerenti la verifica settimanale di validità della funzione di taratura su base oraria. In particolare, a partire dalla data di inserimento dell'ultima QAL2/AST, per ciascun parametro sono riportati:

- La data di inizio del ciclo corrente di verifica della validità della funzione di taratura;
- Il tipo di test (QAL2/AST) effettuato in occasione dell'ultima verifica in campo;
- Il numero di settimane in cui si verifica che più del 5% delle medie ha superato il pertinente range;
- Il numero di settimane in cui si verifica che più del 40% delle medie ha superato il pertinente range.
- La notifica della necessità di ripetere il test di QAL2 a causa del fallimento della verifica settimanale del range di validità. In caso affermativo, è riportata anche la data del fallimento della verifica settimanale, entro 6 mesi dalla quale il gestore deve implementare una nuova funzione di taratura.

Report dettagliato QAL2 (per ciascuna grandezza)

Tale report riporta nel dettaglio i risultati inerenti la verifica settimanale di validità della funzione di taratura su base oraria, relativamente al singolo parametro (NOx / SO2 / CO / COT / Polveri). In particolare, all'interno dell'intervallo temporale richiesto, ogni record si riferisce ad un ciclo di verifica e per ciascun parametro sono riportati:

- Numero di ore di normale funzionamento
- Il range di validità della funzione di taratura
- Il numero di medie orarie valide superiori al range di validità (sia in termini assoluti che in termini percentuali rispetto al totale delle ore valide)
- Il numero di medie orarie valide inferiori al range di validità (sia in termini assoluti che in termini percentuali rispetto al totale delle ore valide)

In calce, sono riportati:

- Il numero di settimane in cui si verifica che più del 5% delle medie ha superato il pertinente range;
- Il numero di settimane in cui si verifica che più del 40% delle medie ha superato il pertinente range.

Infine, oltre ai report “nativi” del sistema software di gestione appena descritti, sono disponibili su portale web i report conformi alle specifiche descritte nella 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.

8. Valori stimati

Il valore di umidità fumi necessario alla correzione su base secca di polveri e portata è inserito manualmente dall'operatore e mantenuto costante fino a nuovo inserimento; il valore inserito è rappresentativo dell'umidità media dei fumi dedotta dalle misure realizzate in discontinuo.

Inoltre, in caso di invalidità dei parametri emissivi, i dati invalidi/mancanti saranno sostituiti con valori stimati ottenuti sulla base dell'analisi statistica delle emissioni rilevate nell'anno precedente. Per l'anno corrente, fino alla revisione del presente documento, i valori stimati sono i seguenti:

Parametro	***Stima della concentrazione [mg/Nm^3]***
CO	8,3
COT	4,5
NOx	35,5
Polveri	0,29
SO2	0,22

Lo studio statistico sulla base del quale sono stati dedotti i suddetti valori è riportato in Allegato.

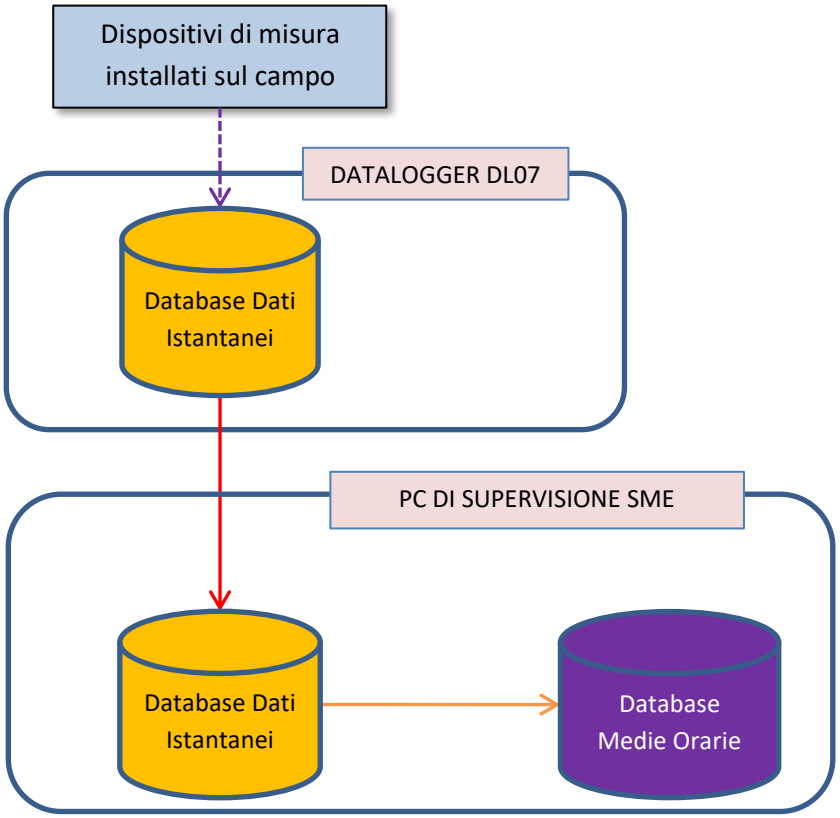
Oltre alla stima automatica come sopra descritta, il SW permette *off line* di modificare (se ritenuto completamento errato) qualunque dato validato. In ogni caso, il valore stimato inserito automaticamente e/o *off line* è associato ad uno specifico codice (20, dato valido stimato) e tale operazione è tracciata nei files di log.

9. Conservazione dei dati

9.1. Archivi dati istantanei e orari

L'archiviazione dei dati rilevati dal sistema di monitoraggio in continuo avviene su database Microsoft SQL Server, connessi alle applicazioni attraverso l'interfaccia standard ODBC.

L'architettura generale del sistema di archiviazione dati è descritta dal seguente schema:



I segnali acquisiti dagli strumenti di misura e dagli altri dispositivi installati su campo sono elaborati dal sistema di acquisizione ed archiviati sul database dei dati istantanei residente sul PC di cabina. A sua volta, il PC in sala controllo attinge dai dati elaborati sul PC di cabina e li archivia sul database locale. Tali dati sono soggetti alla procedura di validazione e calcolo medie e quindi archiviati su sul database contenente le medie orarie validate.

La locazione dei files costituenti il database dei campioni istantanei, sia sul PC in cabina che sul PC in sala controllo, è la seguente:

c:\adas\database\ADAS_data.mdf

c:\adas\database\ADAS_log.ldf

mentre la locazione dei files costituenti il database delle medie orarie validate sul PC in sala controllo è la seguente:

c:\adas\database\ORARIE_data.mdf

c:\adas\database\ORARIE_log.ldf

L'accesso ai database avviene attraverso autenticazione di SQL Server.

Il database dei dati istantanei è sottoposto ad una procedura pianificata che comporta la cancellazione dei dati meno recenti al superamento della dimensione critica del database, al fine di consentire all'intero sistema di mantenere le prestazioni attese. Tuttavia, prima della cancellazione dei dati ne viene eseguito il backup utilizzando le funzioni native di SQL. Il backup può essere ripristinato in qualsiasi momento per consentire la consultazione dei dati.

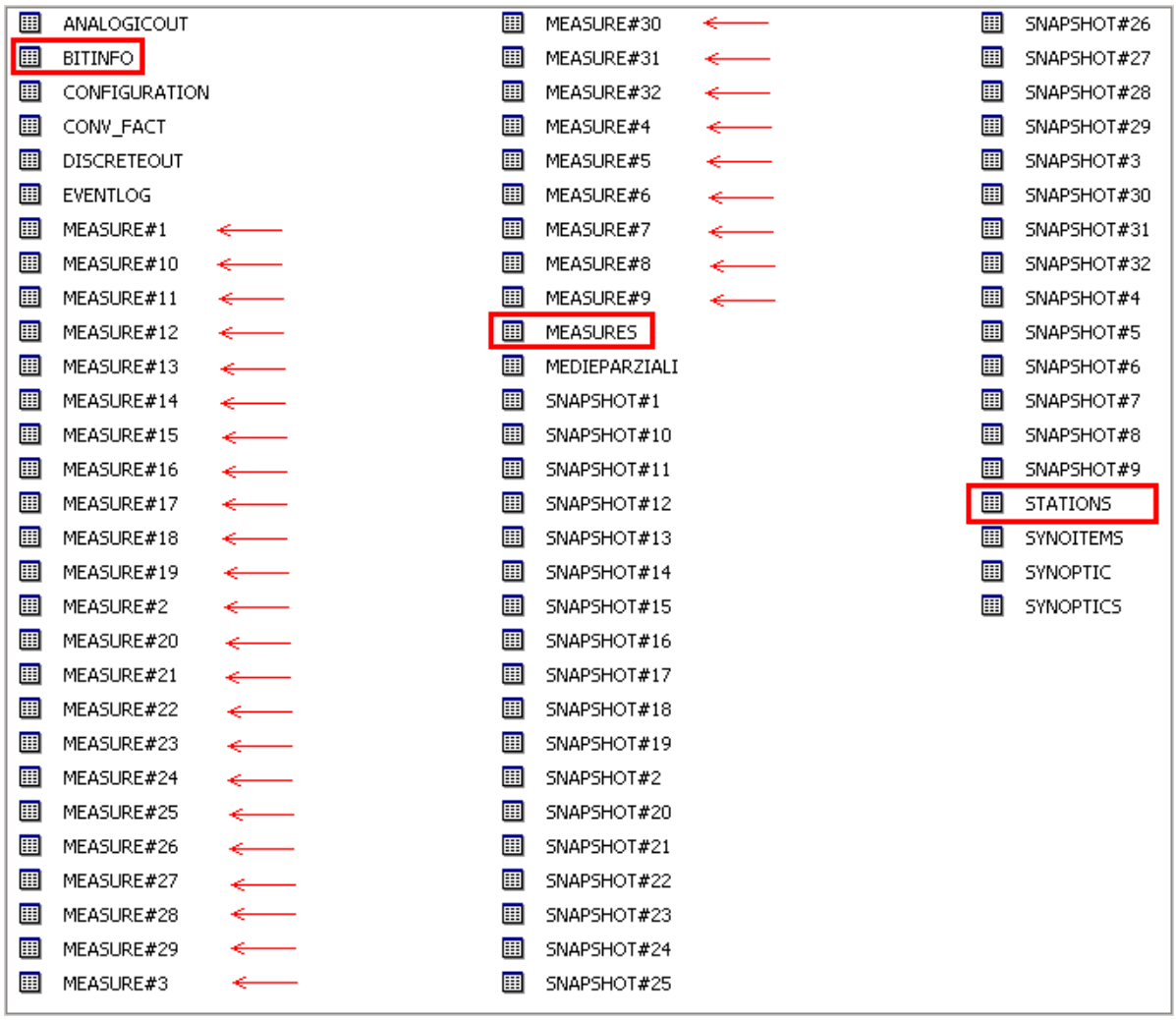
Il database dei valori medi orari invece non viene mai svuotato garantendone la conservazione per un periodo di tempo virtualmente illimitato, senza la necessità di effettuare alcun ripristino.

In ogni caso, per ragioni di sicurezza, di entrambi i database viene effettuato un backup quotidiano su un'unità di rete condivisa del server aziendale, con accesso protetto da password; a sua volta, il server ha due dischi in Raid 1 (mirroring) ed un altro disco sul quale ogni notte viene eseguito un Backup incrementale da windows server.

I backup automatici e/o periodici dei database sono conservati dal gestore per almeno 5 anni.

Tutti i database gestiti dal software ADAS contengono tabelle di configurazione (metadati), tabelle di codifica e accessorie, e tabelle in cui sono archiviati cronologicamente i dati acquisiti tal quali dai sistemi di analisi (campioni elementari) ovvero elaborati dal software di gestione (valori medi orari validati).

Le immagini che seguono descrivono la generica struttura dei database gestiti da ADAS e come tali sono rappresentative del sistema installato presso l'impianto RUGGERI SERVICE; i valori riportati nei vari campi delle tabelle, al contrario, sono da intendersi a mero titolo di esempio.



Le principali tabelle che costituiscono il sistema di archiviazione dati sono le seguenti:

- *Stations*;
- *Measures*;
- *Bitinfo*;
- *Measure#n*, dove *n* rappresenta l'identificativo di ciascuna grandezza acquisita
- *MeasureEx#n*, definite esclusivamente nel database delle medie orarie, dove *n* rappresenta l'identificativo di ciascuna grandezza acquisita.

I records contenuti nella tabella *Stations* descrivono le caratteristiche di ciascuna stazione periferica costituente il sistema di monitoraggio, mentre i records delle tabelle *Measures* e *Bitinfo* si riferiscono rispettivamente alla caratterizzazione delle misure acquisite ed alla specificazione del significato di ciascuno dei sedici bit costituenti una misura digitale (byte). Ciascuna tabella *Measure#n* e *MeasureEx#n*, infine, riporta i valori numerici assunti dalle grandezze misurate/elaborate, ordinati cronologicamente.

Tabella *Stations*

Nello specifico, i campi contenuti nella tabella *Stations* sono elencati nella figura seguente:

Nome campo	Tipo dati	
NAME	Testo	Dimensione campo: 30
DRIVERNAME	Testo	Dimensione campo: 50
XPOSITION	Numerico	Dimensione campo: Intero lungo
YPOSITION	Numerico	Dimensione campo: Intero lungo
DOWNLOADTYPE	Numerico	Dimensione campo: Intero
DOWNLOADPROGRAM	Binario	Dimensione campo: 255
IGNOREERRORS	Sì/No	
SNAPSHOT	Sì/No	
NORMALSNAPSHOT	Numerico	Dimensione campo: Intero
CRITICSNAPSHOT	Numerico	Dimensione campo: Intero
ALARMSNAPSHOT	Numerico	Dimensione campo: Intero
SYNOBITMAP	Oggetto OLE	
LINENAME	Testo	Dimensione campo: 255
AREACODE	Testo	Dimensione campo: 10
ADDRESS	Testo	Dimensione campo: 255
LINECONFIGURATION	Binario	Dimensione campo: 255
TIMELASTCONFIGURATION	Numerico	Dimensione campo: Intero lungo
TIMELASTDOWNLOAD	Numerico	Dimensione campo: Intero lungo
EVENTTIME	Data/ora	
EVENTCODE	Numerico	Dimensione campo: Intero lungo
EVENTDESCRIPTION	Testo	Dimensione campo: 255
EVENTORIGIN	Testo	Dimensione campo: 50
CODE	Testo	Dimensione campo: 20
DRIVERPRIVATE	Binario	Dimensione campo: 510
ID	Numerico	Dimensione campo: Intero lungo

in cui sono evidenziati i campi *NAME* ed *ID* (chiave primaria univoca). Nel campo *NAME* è indicato il nome della stazione di monitoraggio, mentre nel campo *ID* è riportato l'identificativo corrispondente.

A titolo di esempio, la figura seguente mostra il contenuto tipico della tabella *Stations* relativa ad un sistema in cui sono state configurate due stazioni, denominate rispettivamente Camino 1 e Camino 2.

NAME	DRIVE	XPOS	YPOS	DOWN	DOW	IGNC	SNA	NOR	CRIT	ALAI	SYNO	LINEN	AREA	ADDR	LINE	TIME	TIME	EVEN	EVEN	EVENTD	EVENTO	COD	ID	DRIVE
Camino1	dlxx	957	117	2		0	0	0	0	0						0	0	:04:06	E+09	fine acqu	Camino1		1	□□□□
Camino2	dlxx	224	65	0		0	0	16	16	16						0	0	:44:57	E+06	fine acqu	Camino2		2	□□□□

Tabella *Measures*

I campi contenuti nella tabella *Measures* sono elencati nella figura seguente:

Nome campo	Tipo dati	
STATIONID	Numerico	Dimensione campo: Intero lungo
NAME	Testo	Dimensione campo: 50
DISABLED	Sì/No	
DIGITAL	Sì/No	
DOWNLOAD	Sì/No	
SNAPSHOT	Sì/No	
IGNOREERRORS	Sì/No	
LOWCRITICAL	Numerico	Dimensione campo: Precisione singola
HIGHCRITICAL	Numerico	Dimensione campo: Precisione singola
LOWRANGE	Numerico	Dimensione campo: Precisione singola
HIGHRANGE	Numerico	Dimensione campo: Precisione singola
LOWOFFSET	Numerico	Dimensione campo: Precisione singola
HIGHOFFSET	Numerico	Dimensione campo: Precisione singola
SQRAW	Numerico	Dimensione campo: Precisione singola
SQ1HOURMEAN	Numerico	Dimensione campo: Precisione singola
SQ3HOURMEAN	Numerico	Dimensione campo: Precisione singola
SQ8HOURMEAN	Numerico	Dimensione campo: Precisione singola
SQDAILYMEAN	Numerico	Dimensione campo: Precisione singola
UNITS	Testo	Dimensione campo: 10
STANDARDRANGEID	Numerico	Dimensione campo: Intero lungo
DRIVERDATA	Numerico	Dimensione campo: Intero lungo
TYPE	Numerico	Dimensione campo: Intero lungo
DRIVERPRIVATE	Binario	Dimensione campo: 510
ONLY_POSITIVES	Numerico	Dimensione campo: Intero
ID	Numerico	Dimensione campo: Intero lungo

in cui sono evidenziati i campi *STATIONID*, *NAME*, *DIGITAL*, *DRIVERDATA*, *UNITS* ed *ID* (chiave primaria univoca). Il campo *STATIONID* contiene l'identificativo della stazione presso cui è acquisita la misura descritta nel record corrente, corrispondente al valore assunto dal campo *ID* nella tabella *Stations*. Nei campi *NAME* ed *UNITS* sono indicati rispettivamente il nome della grandezza acquisita e l'unità di misura, mentre nel campo *ID* è riportato l'identificativo corrispondente. Il campo *DIGITAL*, di tipo booleano, indica se la misura acquisita è di tipo analogico (codice 0) o digitale (codice –1). Il campo *DRIVERDATA*, infine, fornisce informazioni codificate sul driver di acquisizione impiegato.

La figura seguente mostra il contenuto tipico della tabella *Measures*.

STATIONID	NAME	DIS	DIGITAL	DO	SN	IGN	LO	HIG	LO	HIG	LO	HIG	SQ	SQ	SQ	SQ	SQ	UNITS	ST	DRIVERDATA	T	O	ID	DRIVERF
501	Pressione	0	0	-1	-1	0		+19		+19		+19	+19	+19	+19	+19	+19	Millibar		14			501	ario lungo
501	DIGITALI#1	0	-1	-1	0	0														15			502	ario lungo
501	Media Oraria Pressione	0	0	-1	0	0												Millibar		14			503	ario lungo
501	Rad.Glob.	0	0	-1	-1	0		+19		+19		+19	+19	+19	+19	+19	+19	Watt/m2		14			504	ario lungo
501	Media Oraria Rad.Glob.	0	0	-1	0	0												Watt/m2		14			505	ario lungo
501	Vel. Vento	0	0	-1	-1	0		+19		+19		+19	+19	+19	+19	+19	+19	m/s		14			506	ario lungo
501	Media Oraria Vel. Vento	0	0	-1	0	0												m/s		14			507	ario lungo
501	Dir.vento	0	0	-1	-1	0		+19		+19		+19	+19	+19	+19	+19	+19	Gradi		14			508	ario lungo
501	Media Oraria Dir.vento	0	0	-1	0	0												Gradi		14			509	ario lungo
501	Analizzatore Ozono	0	0	-1	-1	0		+19		+19	+01	+03	+19	+19	+19	+19	+19	ug/m3		14			510	ario lungo
501	Media Oraria Analizzatore Ozo	0	0	-1	0	0												ug/m3		14			511	ario lungo
501	Analizzatore SO2	0	0	-1	-1	0		+19		+19	-6	+03	+19	+19	+19	+19	+19	ug/m3		14			512	ario lungo
501	Media Oraria Analizzatore SO2	0	0	-1	0	0												ug/m3		14			513	ario lungo
501	Analizzatore H2S	0	0	-1	-1	0		+19		+19	-3	+02	+19	+19	+19	+19	+19	ug/m3		14			514	ario lungo
501	Media Oraria Analizzatore H2S	0	0	-1	0	0												ug/m3		14			515	ario lungo
501	Analizzatore PM10	0	0	-1	-1	0		+19		+19	0	+03	+19	+19	+19	+19	+19	ug/m3		14			516	ario lungo
501	Media Oraria Analizzatore PM	0	0	-1	0	0												ug/m3		14			517	ario lungo
501	Analizzatore THC	0	0	-1	-1	0		+19		+19	0,5	10	+19	+19	+19	+19	+19	PPM		14			518	ario lungo
501	DIGITALI#2	0	-1	-1	0	0														15			519	ario lungo
501	Media Oraria Analizzatore THC	0	0	-1	0	0												PPM		14			520	ario lungo
501	Analizzatore CH4	0	0	-1	-1	0		+19		+19	0,5	10	+19	+19	+19	+19	+19	PPM		14			521	ario lungo
501	Media Oraria Analizzatore CH4	0	0	-1	0	0												PPM		14			522	ario lungo
501	Analizzatore Benzene	0	0	-1	-1	0		+19		+19	-2	+02	+19	+19	+19	+19	+19	ug/m3		14			523	ario lungo
501	Media Oraria Analizzatore Ben	0	0	-1	0	0												ug/m3		14			524	ario lungo
501	Analizzatore Toluene	0	0	-1	-1	0		+19		+19		+19	+19	+19	+19	+19	+19	ug/m3		14			525	ario lungo
501	Media Oraria Analizzatore Tolu	0	0	-1	0	0												ug/m3		14			526	ario lungo
501	Analizzatore PM Xilene	0	0	-1	-1	0		+19		+19		+19	+19	+19	+19	+19	+19	ug/m3		14			527	ario lungo
501	Media Oraria Analizzatore PM	0	0	-1	0	0												ug/m3		14			528	ario lungo
501	Analizzatore O-Xilene	0	0	-1	-1	0		+19		+19		+19	+19	+19	+19	+19	+19	ug/m3		14			529	ario lungo
501	Media Oraria Analizzatore O-X	0	0	-1	0	0												ug/m3		14			530	ario lungo
501	Analizzatore E-Benzene	0	0	-1	-1	0		+19		+19		+19	+19	+19	+19	+19	+19	ug/m3		14			531	ario lungo
501	Media Oraria Analizzatore E-B	0	0	-1	0	0												ug/m3		14			532	ario lungo
501	Analizzatore NO	0	0	-1	-1	0		+19		+19	-5	+03	+19	+19	+19	+19	+19	ppb		14			533	ario lungo

I dati analitici acquisiti riferiti a ciascuna misura configurata sono archiviati in ordine cronologico nella tabella *Measure#n*, dove *n* rappresenta l'*ID* corrispondente alla misura stessa individuato nella tabella *Measures* appena descritta. Pertanto, i dati riferiti alla grandezza NOx acquisita presso la stazione con *ID* = 1 (stazione denominata Camino 1, se si fa riferimento all'esempio presentato per la tabella *Stations*) sono riportati nella tabella *Measure#5*, mentre i dati riferiti alla grandezza Temperatura acquisita presso la stazione con *ID* = 2 sono riportati nella tabella *Measure#19*, e così via. Per quanto riguarda le misure digitali (ad esempio la misura denominata *DIGITALI#1* con *ID* = 502), occorre specificare nella tabella *Bitinfo* il significato di ciascuno dei sedici bit costituenti il byte acquisito.

Tabell*a Bitinfo*

I campi contenuti nella tabella *Bitinfo* sono elencati nella figura seguente:

Nome campo	Tipo dati	
MEASUREID	Numerico	Dimensione campo: Intero lungo
BITNO	Numerico	Dimensione campo: Intero
BITNAME	Testo	Dimensione campo: 50
TEXTON	Testo	Dimensione campo: 50
TEXTOFF	Testo	Dimensione campo: 50

Il campo *MEASUREID* esprime lo stesso valore della chiave *ID* della tabella *Measures*, mentre il campo *BITNO* rappresenta il bit significativo dello stato rappresentato, appartenente al byte acquisito. I campi *BINAME*, *TEXTON*, *TEXTOFF* contengono rispettivamente il nome dello stato rappresentato ed il significato descrittivo della misura corrispondente ai valori numerici 1 e 0.

Tabelle *Measure#n*

Ciascuna tabella *Measure#n* è caratterizzata dai seguenti campi:

Nome campo	Tipo dati	Descrizione
SAMPLETIME	Data/ora	
SAMPLEVALUE	Numerico	
SAMPLEFLAG	Numerico	
NVALIDI	Numerico	
SAMPLEBITMASK	Numerico	
SAMPLEORIGINVALUE	Numerico	
SAMPLEORIGINBITMASK	Numerico	

Nel campo *SAMPLETIME* (chiave primaria univoca) è indicata l'etichetta temporale a cui si riferisce il campione, nel formato GG/MM/AAAA hh:mm:ss; nel campo *SAMPLEVALUE* è riportato il valore numerico del campione, espresso nell'unità di misura indicata nella tabella *Measures* in corrispondenza del record relativo alla misura in questione; il campo *SAMPLEFLAG* descrive lo stato di validità del campione attraverso l'utilizzo di un codice numerico. Nella tabella seguente sono riportati i codici di validità attribuiti dal sistema ai valori elementari e la corrispondenza con i codici previsti dal D.d.s. 4343:

SAMPLEFLAG	DESCRIZIONE	CODICE DSS 4343
0	Valore valido	VAL
10	Valore invalido, causa manutenzione	MAN
15	Valore invalido, causa anomalia	ERR
20	Valore valido, stimato	AUX
41	Valore invalido, causa zero check	TZR
42	Valore invalido, causa span check	TSP
99	Sistema acquisizione non attivo	OFF
151	Valore invalido, causa superamento soglia elettrica superiore	NVH
152	Valore invalido, causa superamento soglia elettrica inferiore	NVL
153	Valore invalido, causa superamento soglia di validazione	NVA

Gli stessi codici sopra elencati sono attribuiti ai valori medi orari: in particolare, in caso di invalidità della media dovuta alla presenza di campioni elementari validi inferiori al 70%, il codice di invalidità attribuito alla media è uguale al codice prevalente di invalidità dei campioni elementari.

Infine, oltre a quelli finora descritti, ai valori medi possono essere associati anche i seguenti codici di invalidità:

Stato	*Cod. interno ADAS*	*Cod. D.d.s. 4343*
Impianto in accensione	31	31
Impianto in spegnimento	32	32
Impianto fuori servizio per manutenzione	33	33
Impianto fuori servizio per fermata	34	34
Impianto fuori servizio per guasto	35	35
Impianto in funzionamento anomalo/parziale	36	36
Media non valida/non calcolabile a causa invalidità valor medio del tenore di ossigeno nei fumi	50	NCO
Media non valida/non calcolabile a causa invalidità valor medio di umidità fumi	51	NCU
Media non valida/non calcolabile a causa invalidità valor medio di temperatura fumi	52	NCT
Media non valida/non calcolabile a causa invalidità valor medio di pressione fumi	53	NCP

NOTA 1: In caso di impianto in marcia a regime, alla grandezza che identifica lo stato impianto è associato il codice 30, altrimenti uno dei codici da 31 a 36 sopra elencati secondo la circostanza.

I campi *NVALIDI* e *SAMPLEBITMASK* sono compilati esclusivamente nel caso in cui la tabella *Measure#n* contenga i valori medi orari validati. In questo caso, il campo *NVALIDI* indica il numero di campioni elementari validi acquisiti nell'arco dell'ora che hanno concorso al calcolo del valore medio; il campo *SAMPLEBITMASK* invece riporta su una double word il codice di qualità del valore medio. Il significato di ciascun bit della doble word è riportato nella seguente tabella:

bit	Significato
0	BITMASK_VALID
1	BITMASK_AUTOESTIMATED
2	BITMASK_MANUALESTIMATED
3	BITMASK_INVALID_NC
4	BITMASK_TRANSITORY_BROKEN_STARTING
5	BITMASK_TRANSITORY_BROKEN_ENDING
6	BITMASK_INVALID_LOW_THRES
7	BITMASK_INVALID_HI_THRES
8	BITMASK_INVALID_CORRECTION_O2
9	BITMASK_INVALID_CORRECTION_H2O
10	BITMASK_INVALID_OTHER
11	BITMASK_INVALID_PLANNED_MAINT
12	BITMASK_INVALID_THRESHOLD
13	BITMASK_INVALID_GRADIENT
14	BITMASK_INVALID_PERCENTAGE
15	BITMASK_INVALID_DAILYMEANGREATERTHAN3
16	BITMASK_INVALID_DAILYMEANGREATERTHAN5
17	BITMASK_INVALID_DIGITAL
18	BITMASK_INVALID_PERSISTENCE
19	BITMASK_INVALID_CORRECTION
20	BITMASK_INVALID_CALIBRATION
21	BITMASK_INVALID_SYSTEMSTATUS
22	BITMASK_INVALID_INACTIVEACQUISITION
23	BITMASK_INVALID_MAXGAP
24	BITMASK_INVALID_CAL_ZERO
25	BITMASK_INVALID_CAL_SPAN
26	BITMASK_WINDCALM
27	BITMASK_IMPORTED
28	BITMASK_RESTORED
29	BITMASK_OPCGOOD
30	BITMASK_COD25
31	BITMASK_INVALID_CORRECTION_T
32	BITMASK_INVALID_CORRECTION_P
33	
34	BITMASK_NOTCOMPARABLE
35	BITMASK_FROMSLAVE
36	
37	
38	
39	
40	
41	
42	
43	
44	
45	
46	
47	
48	
49	
50	
51	
52	
53	
54	
55	
56	
57	
58	
59	
60	
61	
62	
63	

Infine i campi *SAMPLEORIGINVALUE* e *SAMPLEORIGINBITMASK*, presenti esclusivamente nelle tabelle del database dei valori medi orari validati, riportano i valori originari di *SAMPLEVALUE* e *SAMPLEBITMASK* prima di qualsiasi stima/validazione operata manualmente dall'utente.

A titolo esemplificativo si riportano di seguito due tabelle di misura estrapolate rispettivamente dal database dei campioni elementari e dal database dei valori medi orari validati.

SAMPLETIME	SAMPLEVALUE	SAMPLEFLAG	SAMPLEBITMASK
2013-04-19 14:13:00.0000000	128,8305	0	NULL
2013-04-19 14:13:10.0000000	127,6639	0	NULL
2013-04-19 14:13:20.0000000	122,3248	0	NULL
2013-04-19 14:13:30.0000000	120,4201	0	NULL
2013-04-19 14:13:40.0000000	120,4201	0	NULL
2013-04-19 14:13:50.0000000	120,4201	0	NULL
2013-04-19 14:14:00.0000000	102,3839	0	NULL
2013-04-19 14:14:10.0000000	102,6209	0	NULL
2013-04-19 14:14:20.0000000	108,3932	0	NULL
2013-04-19 14:14:30.0000000	113,281	0	NULL
2013-04-19 14:14:40.0000000	119,0243	0	NULL
2013-04-19 14:14:50.0000000	130,3249	0	NULL
2013-04-19 14:15:00.0000000	130,3249	0	NULL
2013-04-19 14:15:10.0000000	142,3382	0	NULL
2013-04-19 14:15:20.0000000	143,5358	0	NULL
2013-04-19 14:15:30.0000000	142,2394	0	NULL
2013-04-19 14:15:40.0000000	139,1761	0	NULL
2013-04-19 14:15:50.0000000	134,0078	0	NULL
2013-04-19 14:16:00.0000000	129,6386	0	NULL
2013-04-19 14:16:10.0000000	127,303	0	NULL
2013-04-19 14:16:20.0000000	127,8548	0	NULL
2013-04-19 14:16:30.0000000	129,1058	0	NULL
2013-04-19 14:16:40.0000000	133,1987	0	NULL
2013-04-19 14:16:50.0000000	134,3776	0	NULL
2013-04-19 14:17:00.0000000	134,1234	0	NULL
2013-04-19 14:17:10.0000000	134,1234	0	NULL
2013-04-19 14:17:20.0000000	134,1234	0	NULL
2013-04-19 14:17:30.0000000	127,0073	0	NULL
2013-04-19 14:17:40.0000000	118,5744	0	NULL
2013-04-19 14:17:50.0000000	114,7994	0	NULL
2013-04-19 14:18:00.0000000	108,2298	0	NULL
2013-04-19 14:18:10.0000000	107,062	0	NULL

Tabella Measure#n del database dei campioni elementari

SAMPLETIME	SAMPLEVALUE	SAMPLEFLAG	NVALIDI	SAMPLEBITMASK	SAMPLEORIGINVALUE	SAMPLEORIGINBITMASK
2013-04-15 17:00:00.000	122,5972	0	360	1	122,5972	1
2013-04-15 18:00:00.000	19,11056	0	297	1	19,11056	1
2013-04-15 19:00:00.000	9,802279	0	356	1	9,802279	1
2013-04-15 20:00:00.000	101,7013	0	358	1	101,7013	1
2013-04-15 21:00:00.000	45,42613	0	302	1	45,42613	1
2013-04-15 22:00:00.000	107,7516	0	358	1	107,7516	1
2013-04-15 23:00:00.000	26,2742	0	359	1	26,2742	1
2013-04-16 00:00:00.000	71,22968	0	301	1	71,22968	1
2013-04-16 01:00:00.000	84,46468	0	357	1	84,46468	1
2013-04-16 02:00:00.000	68,84293	0	359	1	68,84293	1
2013-04-16 03:00:00.000	55,19267	0	301	1	55,19267	1
2013-04-16 04:00:00.000	2,054508	0	358	1	2,054508	1
2013-04-16 05:00:00.000	53,2545	0	359	1	53,2545	1
2013-04-16 06:00:00.000	41,00326	0	302	1	41,00326	1
2013-04-16 07:00:00.000	12,54532	0	357	1	12,54532	1
2013-04-16 08:00:00.000	45,90611	0	359	1	45,90611	1
2013-04-16 09:00:00.000	18,11949	0	296	1	18,11949	1
2013-04-16 10:00:00.000	4,265195	0	359	1	4,265195	1
2013-04-16 11:00:00.000	23,20041	0	360	1	23,20041	1
2013-04-16 12:00:00.000	72,63368	0	301	1	72,63368	1
2013-04-16 13:00:00.000	75,4998	0	360	1	75,4998	1
2013-04-16 14:00:00.000	57,46636	0	359	1	57,46636	1
2013-04-16 15:00:00.000	50,73494	0	300	1	50,73494	1
2013-04-16 16:00:00.000	5,188618	0	357	1	5,188618	1
2013-04-16 17:00:00.000	17,19923	0	360	1	17,19923	1
2013-04-16 18:00:00.000	103,4508	0	302	1	103,4508	1
2013-04-16 19:00:00.000	53,08513	0	360	1	53,08513	1
2013-04-16 20:00:00.000	68,6927	0	359	1	68,6927	1
2013-04-16 21:00:00.000	17,24374	0	301	1	17,24374	1
2013-04-16 22:00:00.000	24,70282	0	358	1	24,70282	1
2013-04-16 23:00:00.000	85,93348	0	357	1	85,93348	1
2013-04-17 00:00:00.000	17,27735	0	303	1	17,27735	1

Tabella Measure#n del database dei valori medi orari validati

Tabelle *MeasureEx#n*

Ciascuna tabella *MeasureEx#n* è caratterizzata dai seguenti campi:

Nome colonna	Tipo di dati	Consenti ...
SAMPLETIME	datetime	☐
SAMPLEVALUE	real	☑
SAMPLEFLAG	int	☑
NVALIDI	int	☑
SAMPLEBITMASK	bigint	☑
SAMPLEORIGINVALUE	real	☑
SAMPLEORIGINBITMASK	bigint	☑
SAMPLELABEL	nvarchar(32)	☐
SAMPLEKIND	smallint	☑
SAMPLEUNIT	nvarchar(16)	☑
		☐

Rispetto alle tabelle di tipo *Measure#n* sono aggiunti i campi *SAMPLELABEL*, *SAMPLEKIND* e *SAMPLEUNIT*: *SAMPLELABEL* riporta l'etichetta Dds 4343/10 relativa al valore del record corrente, *SAMPLEKIND* riporta l'ordine logico-temporale della normalizzazione/elaborazione applicata al valore del record corrente, infine *SAMPLEUNIT* riporta l'unità di misura relativa.

A titolo esemplificativo si riporta di seguito una tabella di tipo *MeasureEx#n*.

	SAMPLETIME	SAMPLEVALUE	SAMPLEFLAG	NVALIDI	SAMPLEBITMASK	SAMPLEORIGINVALUE	SAMPLEORIGINBITMASK	SAMPLELABEL	SAMPLEKIND	SAMPLEUNIT
1	2018-03-01 01:00:00.000	18.88406	0	619	1	NULL	NULL	CO_E_q_TPU	1	mg/Nm3
2	2018-03-01 01:00:00.000	18.06733	0	619	1	NULL	NULL	CO_L_q_TPUO	99	mg/Nm3
3	2018-03-01 02:00:00.000	17.79546	0	720	1	NULL	NULL	CO_E_q_TPU	1	mg/Nm3
4	2018-03-01 02:00:00.000	16.97862	0	720	1	NULL	NULL	CO_L_q_TPUO	99	mg/Nm3
5	2018-03-01 03:00:00.000	19.79271	0	720	1	NULL	NULL	CO_E_q_TPU	1	mg/Nm3
6	2018-03-01 03:00:00.000	18.89103	0	720	1	NULL	NULL	CO_L_q_TPUO	99	mg/Nm3
7	2018-03-01 04:00:00.000	19.93422	0	618	1	NULL	NULL	CO_E_q_TPU	1	mg/Nm3
8	2018-03-01 04:00:00.000	19.11124	0	618	1	NULL	NULL	CO_L_q_TPUO	99	mg/Nm3
9	2018-03-01 05:00:00.000	18.90703	0	720	1	NULL	NULL	CO_E_q_TPU	1	mg/Nm3
10	2018-03-01 05:00:00.000	18.05899	0	720	1	NULL	NULL	CO_L_q_TPUO	99	mg/Nm3
11	2018-03-01 06:00:00.000	17.50649	0	720	1	NULL	NULL	CO_E_q_TPU	1	mg/Nm3
12	2018-03-01 06:00:00.000	16.65664	0	720	1	NULL	NULL	CO_L_q_TPUO	99	mg/Nm3
13	2018-03-01 07:00:00.000	4.828818	0	618	1	NULL	NULL	CO_E_q_TPU	1	mg/Nm3
14	2018-03-01 07:00:00.000	4.517563	0	618	1	NULL	NULL	CO_L_q_TPUO	99	mg/Nm3
15	2018-03-01 08:00:00.000	8.152961	0	720	1	NULL	NULL	CO_E_q_TPU	1	mg/Nm3
16	2018-03-01 08:00:00.000	7.64029	0	720	1	NULL	NULL	CO_L_q_TPUO	99	mg/Nm3
17	2018-03-01 09:00:00.000	5.629424	0	720	1	NULL	NULL	CO_E_q_TPU	1	mg/Nm3
18	2018-03-01 09:00:00.000	5.261637	0	720	1	NULL	NULL	CO_L_q_TPUO	99	mg/Nm3
19	2018-03-01 10:00:00.000	5.15124	0	618	1	NULL	NULL	CO_E_q_TPU	1	mg/Nm3
20	2018-03-01 10:00:00.000	4.83328	0	618	1	NULL	NULL	CO_L_q_TPUO	99	mg/Nm3
21	2018-03-01 11:00:00.000	13.40734	0	720	1	NULL	NULL	CO_E_q_TPU	1	mg/Nm3
22	2018-03-01 11:00:00.000	12.68811	0	720	1	NULL	NULL	CO_L_q_TPUO	99	mg/Nm3
23	2018-03-01 12:00:00.000	15.1392	0	720	1	NULL	NULL	CO_E_q_TPU	1	mg/Nm3
24	2018-03-01 12:00:00.000	14.36871	0	720	1	NULL	NULL	CO_L_q_TPUO	99	mg/Nm3
25	2018-03-01 13:00:00.000	2.51929	0	618	1	NULL	NULL	CO_E_q_TPU	1	mg/Nm3
26	2018-03-01 13:00:00.000	2.348411	0	618	1	NULL	NULL	CO_L_q_TPUO	99	mg/Nm3
27	2018-03-01 14:00:00.000	2.427941	0	720	1	NULL	NULL	CO_E_q_TPU	1	mg/Nm3
28	2018-03-01 14:00:00.000	2.260307	0	720	1	NULL	NULL	CO_L_q_TPUO	99	mg/Nm3
29	2018-03-01 15:00:00.000	3.918071	0	720	1	NULL	NULL	CO_E_q_TPU	1	mg/Nm3

9.2. Archivio storico

Il presente documento, le norme da esso richiamate, i certificati dei materiali di riferimento, i rapporti degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, i manuali d'uso e manutenzione e le specifiche del sistema SME sono conservati in originale e tenuti sempre a disposizione per ogni eventuale verifica ed ispezione. I documenti cartacei sono altresì digitalizzati ed archiviati su supporto informatico.

I databases dei valori elementari e dei valori medi validati sono conservati nel PC Server per almeno 5 anni. In qualsiasi momento pertanto è possibile rielaborare i dati per la produzione della reportistica prevista dalla normativa vigente e l'eventuale esportazione su files in formato excel.

10. Manutenzioni

Al fine di garantire il corretto funzionamento nel tempo del sistema di monitoraggio in continuo si rende necessaria l'effettuazione di interventi di manutenzione periodica sulle varie apparecchiature installate (sonde, analizzatori, ausiliari, software, ecc.).

A tal proposito, viene annualmente rinnovato un contratto di manutenzione sottoscritto con la società fornitrice del sistema che prevede:

- N.4 interventi a cadenza trimestrale per la manutenzione ordinaria e preventiva dei dispositivi di misura
- N.1 intervento di manutenzione software
- Interventi di manutenzione straordinaria su chiamata
- Assistenza telefonica e telematica durante i giorni lavorativi

In particolare, le attività di manutenzione ordinaria consistono nelle seguenti operazioni:

- Verifica della sonda di campionamento gas SEC;
- Verifica della sonda di campionamento AMESA;
- Verifica dell'essiccatore MDS;
- Verifica del sistema di calibrazione TIG;
- Verifica dell'analizzatore MIR9000;
- Verifica dell'analizzatore GRAPHITE 52M;
- Verifica del misuratore polveri PCME QAL 991;
- Verifica del misuratore di portata/temperatura KURZ KBAR2000B;
- Verifica dell'unità di controllo campionatore AMESA;
- Manutenzione del sistema di acquisizione dati.

Nelle tabelle seguenti, si riporta la descrizione e la frequenza delle operazioni di manutenzione che si effettuano sui vari componenti del sistema; per quanto riguarda le procedure operative di dettaglio si rimanda alla documentazione del costruttore fornita a corredo delle apparecchiature.

Sonda di campionamento gas SEC

Attività	***Frequenza***
Verifica regolazione temperatura sonda	Trimestrale
Verifica regolazione temperatura essiccatore a permeazione primario	Trimestrale
Verifica flusso aria essiccatore a permeazione	Trimestrale
Verifica depressione	Trimestrale
Sostituzione filtro in testa alla sonda	Semestrale
Sostituzione filtro fine interno	Trimestrale
Verifica della calibrazione in sonda	Trimestrale
Pulizia del flussimetro	Semestrale
Verifica delle funzioni di sicurezza della temperatura della sonda	Semestrale
Verifica delle funzioni di sicurezza temperatura essiccatore a permeazione primario	Semestrale
Verifica delle funzioni di sicurezza della depressione	Semestrale
Verifica delle funzioni di sicurezza delle elettrovalvole	Semestrale
Verifica dell'efficienza dell' essiccatore a permeazione	Semestrale

Sonda di campionamento AMESA

Attività	***Frequenza***
Rimozione e reinserimento della sonda	Trimestrale
Ispezione visiva della sonda e verifica eventuali corrosioni e/o depositi	Trimestrale
Pulizia della sonda, della curvatura in titanio e dell'ugello con acqua, acetone e toluene	Semestrale
Sostituzione delle tenute in PTFE alle connessioni della sonda con la curvatura in titanio e l'ugello	Semestrale
Sostituzione di entrambi gli O-rings in viton del tubo interno della sonda	Semestrale
Pulizia del condotto di raffreddamento della sonda mediante flussaggio di acqua per la rimozione di depositi interni	Semestrale o più frequentemente in funzione della durezza dell'acqua

Attività	*Frequenza*
Controllo eventuali usure dei tubi in gomma e dei connettori ad innesto dell'acqua di raffreddamento	Semestrale
Controllo tenuta degli O-rings dei connettori ad innesto dei tubi in gomma	Semestrale
Controllo eventuali corrosioni dei connettori elettrici (presa alimentazione e termocoppia)	Annuale
Controllo della corretta tenuta della flangia di connessione tra la curvatura della sonda e l'innesto del box fiala	Semestrale
Sostituzione dell' O-ring di tenuta della flangia di connessione	Semestrale
Controllo del flusso di backflush del Prandtl / Pitot tube	Trimestrale
Pulizia della valvola e della connessione in titanio del box fiala	Semestrale
Controllo del funzionamento e la corretta apertura della valvola del box fiala	Semestrale
Controllo dei collegamenti elettrici della valvola del box fiala	Annuale
Sostituzione delle tenute GL dei tappi di fissaggio della fiala	Semestrale

Essiccatore MDS

Attività	*Frequenza*
Verifica delle connessioni pneumatiche e dell'assenza di perdite	Semestrale
Verifica ed eventuale sostituzione dei filtri	Semestrale
Verifica pulizia del serbatoio e della corretta evacuazione della condensa	Semestrale

Sistema di calibrazione TIG

Attività	*Frequenza*
Verifica pressione impostata sul riduttore di pressione	Trimestrale

Analizzatore MIR 9000

Attività	***Frequenza***
Verifica ed eventuale sostituzione filtri polvere	Trimestrale
Verifica dei parametri metrologici	Trimestrale
Verifica della pompa di campionamento	Semestrale
Verifica ed eventuale sostituzione della cella paramagnetica	Annuale
Controllo del flusso e pulizia dei *restrictor*	Trimestrale
Sostituzione della sorgente IR	Quando necessario
Sostituzione della forcella ottica	Quando necessario
Sostituzione del motore	Annuale
Calibrazione strumentale	Mensile

Analizzatore GRAPHITE 52M

Attività	***Frequenza***
Verifica parametri metrologici	Mensile
Controllo filtro ingresso in acciaio	Semestrale
Verifica della membrana e delle valvole della pompa	Annuale
Verifica regolatore di pressione	Annuale
Pulizia del rivelatore	Annuale
Verifica elementi riscaldanti e sicurezze rivelatore FID	Annuale
Sostituzione del catalizzatore nel purificatore d'aria	Annuale
Regolazioni pneumatiche	Quando necessario
Sostituzione del filtro ventilatore	Semestrale
Manutenzione del compressore integrato	annuale
Verifica calibrazione strumentale	Mensile

Misuratore QAL 991

Attività	***Frequenza***
Ispezione e pulizia del sensore	Semestrale
Controllo delle connessioni all'unità di controllo	Semestrale
Esecuzione degli autotest	Semestrale

Misuratore KBAR2000B

Attività	***Frequenza***
Ispezione e pulizia del sensore	Semestrale
Controllo delle connessioni all'unità di controllo	Semestrale

Unità di controllo campionatore AMESA

Attività	***Frequenza***
Controllo del corretto funzionamento del raffreddamento del gas cooler	Trimestrale
Controllo set point della temperatura del gas cooler	Trimestrale
Pulizia delle alette di raffreddamento del gas cooler	Semestrale
Controllo delle fiale di deumidificazione per verificarne eventuali depositi	Semestrale
Controllo della pasta termica delle fiale	Semestrale
Controllo di tutti i serraggi e dei connettori	Semestrale
Controllo funzionamento elettrovalvole	Annuale
Controllo del settaggio del regolatore di pressione delle valvole	Trimestrale
Controllo di tutte le connessioni alle valvole	Semestrale
Pulizia del contenitore di condensa e degli elettrodi	Semestrale
Controllo della corrosione e dell'abrasione degli elettrodi dell'unità di condensazione	Semestrale
Sostituzione dell' O-ring del blocco elettrodi dell'unità di condensazione	Annuale

Attività	*Frequenza*
Controllo del connettore degli elettrodi del raccoglitore di condensa	Semestrale
Pulizia interna della valvola di condensa	Annuale
Controllo del funzionamento della pompa di condensa 3M2	Semestrale
Controllo del flusso e dello stato di usura della pompa di condensa 3M2	Annuale
Controllo e regolazione dell'offset del sensore di pressione differenziale 6B4	Semestrale
Sostituzione delle palette della pompa d'isocinetismo	Annuale
Controllo del flusso e dello stato della pompa d'isocinetismo	Semestrale
Pulizia ed eventuale sostituzione del filtro della ventola di ricircolo posta sulla porta dell'unità di controllo	Trimestrale
Controllo visivo delle parti interne dell'unità di controllo	Trimestrale
Controllo operatività della temperatura del convertitore di frequenza 3U1	Semestrale
Controllo visivo dei cablaggi dei connettori e degli zoccoli interni all'unità di controllo	Trimestrale
Controllo visivo dei tubi e dei condotti interni all'unità di controllo	Trimestrale
Controllo di buon funzionamento del sensore di presenza liquido 5P2	Semestrale
Sostituzione del filtro per il particolato dell'unità 5P2	Semestrale
Controllo della configurazione attuale dei parametri di controllo	Semestrale
Controllo tensione +24VDC sull'alimentatore 2G1	Semestrale
Controllo ingressi/uscite digitali	Semestrale
Controllo della velocità e del corretto funzionamento dell'isocinetismo del sistema	Semestrale

Sistema acquisizione dati

Attività	*Frequenza*
Backup e pulizia disco datalogger DL07 dai files di log	Annuale
Backup e pulizia del database dei valori elementari su datalogger DL07	Annuale
Backup e pulizia disco PC di supervisione dai files di log	Annuale
Backup e pulizia del database dei valori elementari su PC di supervisione	Annuale

Come previsto nell'Allegato VI alla parte V del D.Lgs. 152/06, tutte le attività svolte sulla strumentazione sono documentate ed archiviate a cura del Referente Tecnico dello SME. In particolare, le attività svolte dalla ditta ENVEA S.p.A., fornitrice del sistema, sono riportate all'interno di uno specifico rapporto di intervento (di cui segue il tipico) redatto dal tecnico incaricato su modello predisposto dalla ditta stessa. Tutta la documentazione inerente lo SME è a disposizione in qualsiasi momento per eventuali verifiche.

ENVEA S.p.A
Via dei Lavoratori, 8 20843 Verano Brianza (MB)
Tel. 0362 243025
P. IVA 02314970969
info.it@envea.global - www.envea.global

RAPPORTO DI INTERVENTO Nr. :_____

CLIENTE _____ TECNICO _____
_____ RIFERIMENTO _____
LUOGO INTERVENTO _____ DATA _____

Descrizione	S.N.	GARANZIA:	SI	NO
			☐	☐
			☐	☐
			☐	☐
			☐	☐

Note tecniche: _____

Risultato: POSITIVO ☐ NEGATIVO ☐

MATERIALE INSTALLATO

Codice	Descrizione	Q.tà	Codice	Descrizione	Q.tà

Note: _____

Data	Viaggio	Prestazione	Viaggio	Data	Viaggio	Prestazione	Viaggio

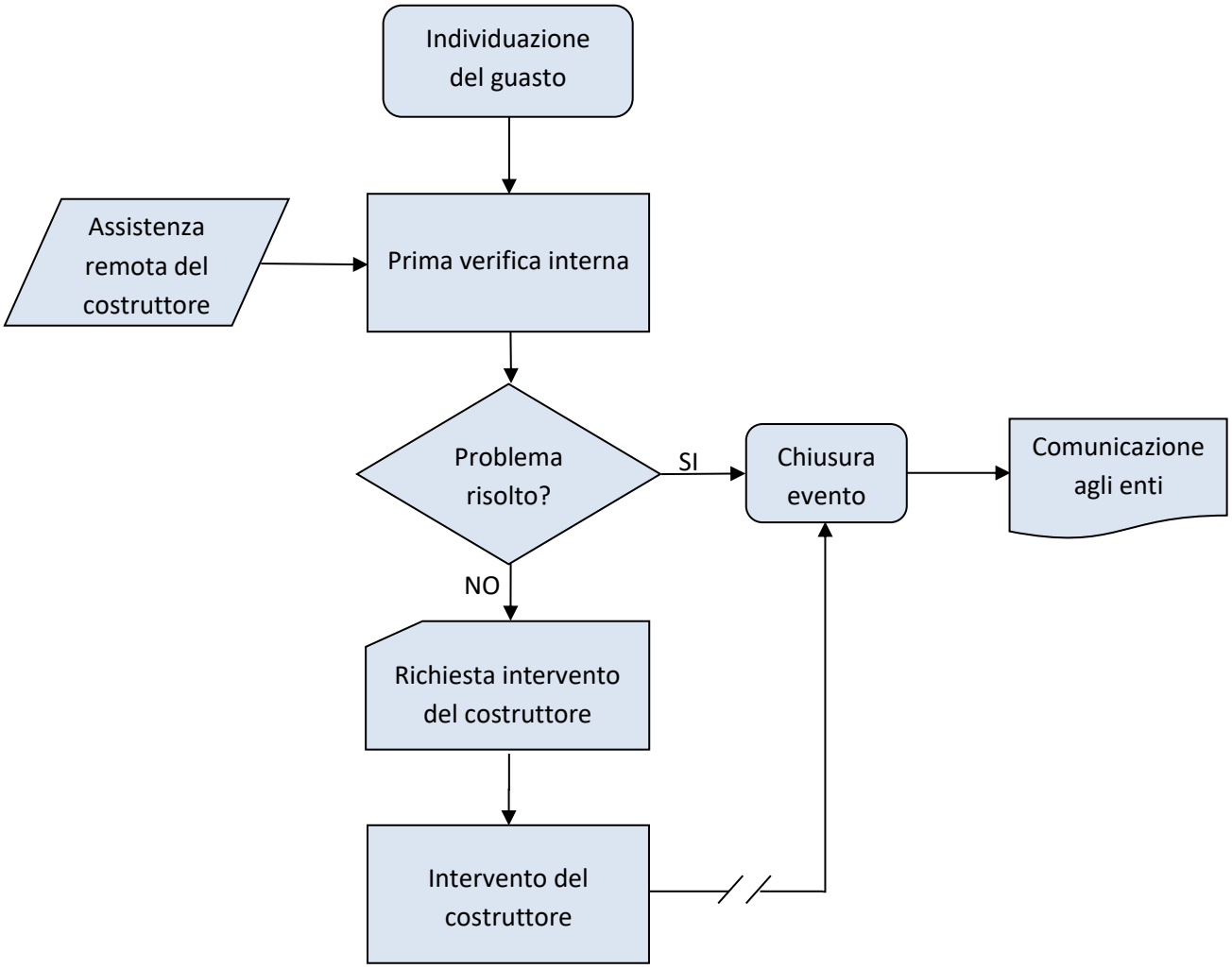
Totale ore viaggio: _____ Totale ore prestazione: _____

EVENTUALE MATERIALE ESAUSTO RITIRATO PER SMALTIMENTO:
_____
_____

IL TECNICO _____ IL CLIENTE _____

11. Gestione dei guasti

Nel caso in cui si verifichi un guasto al sistema di monitoraggio delle emissioni tale da configurare un eventuale indisponibilità di dati sarà effettuata una serie di attività a cascata secondo la procedura descritta nel seguente schema a blocchi:



Una volta riscontrato un malfunzionamento, il Referente Tecnico del SME provvede tempestivamente ad effettuare un primo check sul sistema, anche avvalendosi dell'assistenza da remoto del personale tecnico della ditta costruttrice.

Qualora tale intervento risulti risolutivo, l'evento può considerarsi chiuso senza la necessità di ulteriori azioni; alla chiusura dell'intervento segue la registrazione dell'evento nel registro anomalie.

Nel caso in cui, al contrario, l'intervento non risulti risolutivo, il Referente Tecnico del SME provvede a formalizzare la richiesta di intervento di manutenzione straordinaria.

Una volta risolto il problema l'evento sarà considerato chiuso; alla chiusura dell'evento seguirà una dettagliata nota informativa da trasmettere agli enti interessati.

Pur non essendo direttamente correlata con lo SME, rientra nell'ambito della gestione dei guasti anche la registrazione delle interruzioni del normale funzionamento dei sistemi di abbattimento. In occasione di tali eventi, il personale di manutenzione dello stabilimento provvede a compilare il seguente modulo:

RUGGERI SERVICE S.p.A. – Stabilimento di Muro Leccese

Registro relativo ai casi di interruzione del nomale funzionamento degli impianti di abbattimento (manutenzione ordinaria e straordinaria, guasti, malfunzionamenti, interruzioni dell'impianto produttivo) D.Lgs. 152/06 - Allegato VI alla parte V - Appendice 2

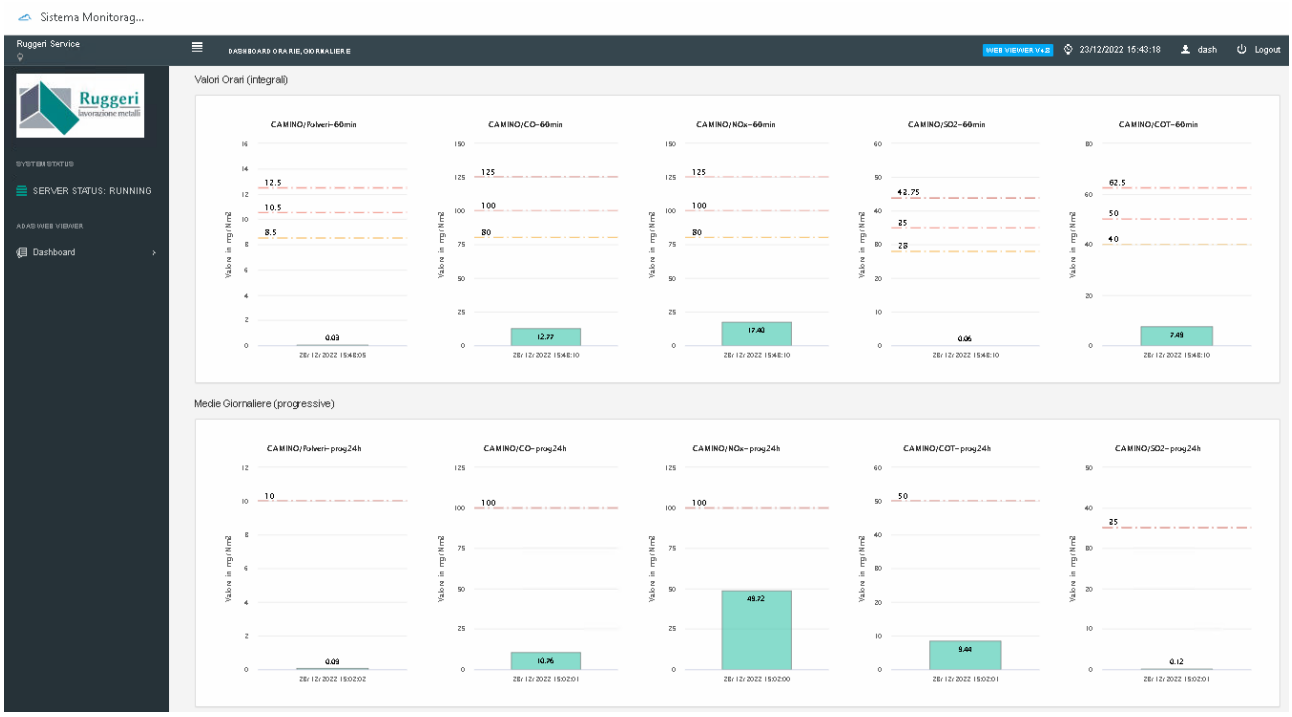
Autorizzazione Integrata Ambientale n.169 del 31/05/2019

Sigla punto di emissione	Tipologia impianto di abbattimento	Motivo interruzione dell'esercizio	Data ed ora dell'interruzione	Data e ora del ripristino	Durata della fermata in ore

12. Gestione dei superamenti

I dati rilevati dal sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni sono opportunamente elaborati dal sistema software di supervisione e costantemente tenuti sotto controllo dai conduttori dell'impianto, al fine di consentire di intervenire sul processo in termini preventivi per evitare quanto più possibile il verificarsi di superamenti dei limiti prescritti. In particolare, per ciascun inquinante, il sistema SME calcola e visualizza su una pagina grafica dedicata le seguenti grandezze:

- Valore orario integrale;
- Media giornaliera progressiva.



Ogni grandezza riportata sulla pagina grafica è visualizzata con uno specifico cromatismo in funzione del superamento delle soglie di preallarme o allarme impostate o del superamento del pertinente valore limite di emissione. Più precisamente:

- i valori inferiori alla soglia di preallarme sono rappresentati come istogrammi di colore verde;
- i valori compresi tra la soglia di preallarme e la soglia di allarme sono rappresentati come istogrammi di colore arancione lampeggiante;
- i valori compresi tra la soglia di allarme ed il valore limite di emissione sono rappresentati come istogrammi di colore rosso fisso;
- i valori superiori al pertinente limite di emissione sono rappresentati come istogrammi di colore rosso lampeggiante.

Nel dettaglio, le soglie di allarme e preallarme sono riportate nella seguente tabella:

Grandezza	*Tipo di elaborazione*	*Soglia preallarme*	*Soglia allarme*	*Valore limite*
Polveri	Valore orario integrale	8,5 mg/Nm^3	10,5 mg/Nm^3	12,5 mg/Nm^3
	Media giornaliera progressiva	-	-	10 mg/Nm^3
CO	Valore orario integrale	80 mg/Nm^3	100 mg/Nm^3	125 mg/Nm^3
	Media giornaliera progressiva	-	-	100 mg/Nm^3
NOx	Valore orario integrale	80 mg/Nm^3	100 mg/Nm^3	125 mg/Nm^3
	Media giornaliera progressiva	-	-	100 mg/Nm^3
SO2	Valore orario integrale	28 mg/Nm^3	35 mg/Nm^3	43,75 mg/Nm^3
	Media giornaliera progressiva	-	-	35 mg/Nm^3
COT	Valore orario integrale	40 mg/Nm^3	50 mg/Nm^3	62,5 mg/Nm^3
	Media giornaliera progressiva	-	-	50 mg/Nm^3

In caso di insorgenza della segnalazione di preallarme e/o allarme, gli operatori in sala controllo attuano le idonee procedure di gestione dell'impianto, costituite in modo tale da garantire una adeguata attenzione all'evento ed una efficace risoluzione dello stesso.

Qualora tali procedure non dovessero essere efficaci e quindi si verifichi un superamento dei limiti di emissione prescritti in autorizzazione ne sarà data comunicazione agli Enti interessati nei modi e nei tempi descritti nel par. 14.

13. Verifiche periodiche

Il sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni è gestito in regime di qualità, conformemente a quanto indicato nella norma EN 14181. La norma individua tre livelli di assicurazione della qualità, denominati rispettivamente QAL1, QAL2 e QAL3, ed un test di sorveglianza annuale, denominato AST.

Ad eccezione del primo livello di assicurazione della qualità QAL1 (che si riferisce alla verifica dell'idoneità del sistema al suo scopo di misura), i successivi livelli di assicurazione della qualità QAL2 e QAL3 ed il test di sorveglianza annuale AST definiscono le procedure da attuare in campo finalizzate alla verifica del mantenimento dei requisiti prestazionali a seguito dell'installazione e durante il normale esercizio del sistema.

Nel prosieguo del presente paragrafo sono descritte le modalità di implementazione della norma EN 14181 presso l'impianto per la fusione di alluminio RUGGERI SERVICE, senza entrare nel dettaglio delle procedure operative per il cui approfondimento si rimanda allo standard europeo, che costituisce il riferimento per tutti gli operatori coinvolti nelle verifiche in campo.

QAL2 e AST

Le verifiche di QAL2 consistono, in estrema sintesi, in quanto segue:

- Esecuzione della prova funzionale (che prevede, tra l'altro, il controllo dello zero e dello span e la verifica del tempo di risposta);
- Determinazione del range di misura;
- Effettuazione di misure in parallelo con un metodo di riferimento normalizzato;
- Determinazione della funzione di taratura, differenziata in funzione del camino in analisi;
- Calcolo e prova della variabilità;
- Verifica settimanale della validità dell'intervallo di taratura.

Esse sono realizzate secondo la seguente tempistica:

- Al momento dell'installazione dello S.M.E;
- Successivamente ogni 5 anni;
- In caso di variazione significativa nel funzionamento dell'impianto;
- In caso di modifica o importante riparazione dello S.M.E. che influenzi in maniera significativa i risultati ottenuti;
- In caso di esito negativo della verifica di validità dell'intervallo di taratura;

- In caso di esito negativo della verifica di validità della funzione di taratura (da effettuarsi in AST);
- In caso di esito negativo della prova di variabilità (da effettuarsi in AST).

Il test di sorveglianza annuale AST consiste, brevemente, in quanto segue:

- Esecuzione della prova funzionale (che prevede, tra l'altro, il controllo dello zero e dello span, la prova di linearità, e la verifica delle interferenze e del tempo di risposta);
- Effettuazioni di misure in parallelo con un metodo di riferimento normalizzato;
- Calcolo e prova della variabilità utilizzando la funzione di taratura determinata in QAL2;
- Prova di validità della funzione di taratura.

Esso è realizzato dopo la QAL2, con frequenza annuale.

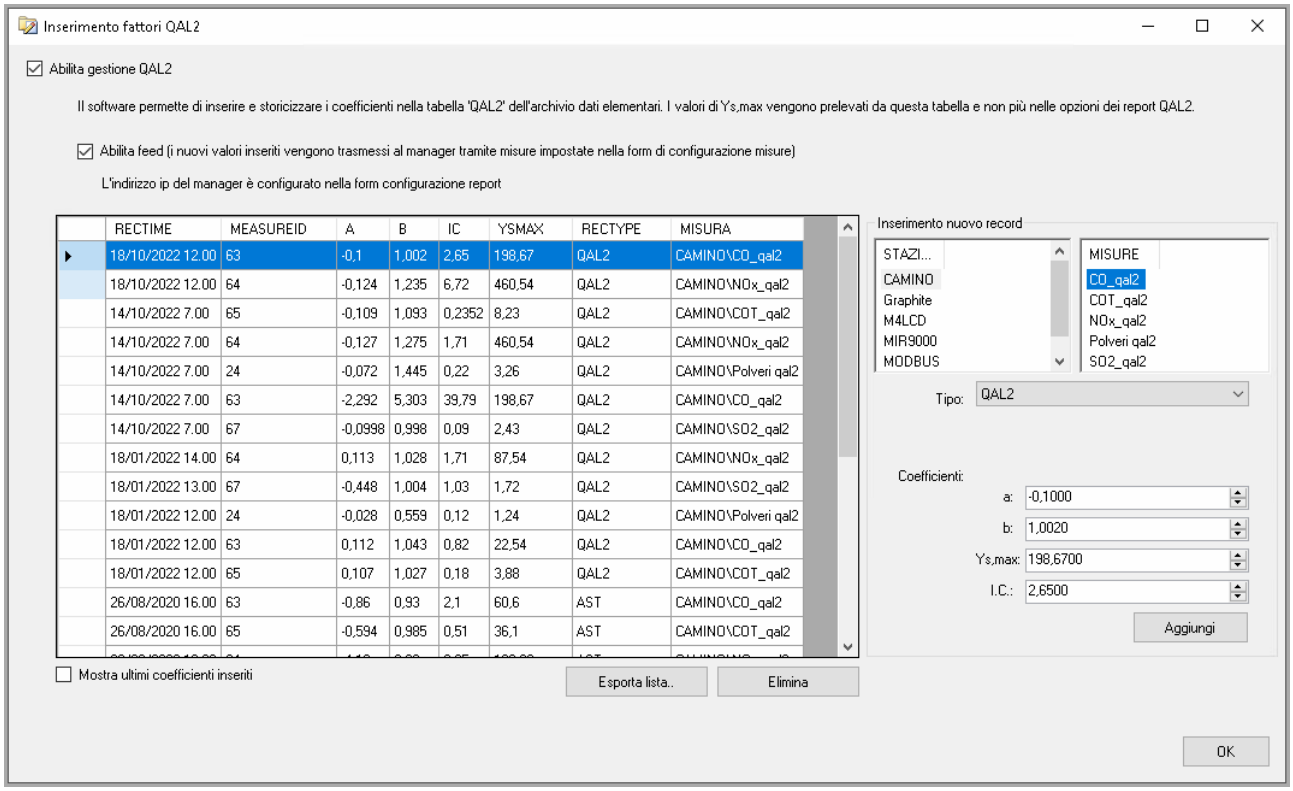
Le verifiche di QAL2 ed il test di sorveglianza annuale AST sono condotti da un laboratorio certificato EN ISO/IEC 17025.

La strumentazione utilizzata dal laboratorio quale SRM (metodo di riferimento standard) dovrà avere certificazione valida al momento dell'esecuzione delle prove e i certificati dovranno essere riconosciuti a livello internazionale oltre ad avere la marcatura CE. Il laboratorio provvederà ad allegare ad ogni relazione il certificato ACCREDIA completo della lista di prove accreditate in aggiunta a tutte le altre certificazioni.

I dati acquisiti attraverso le misurazioni in parallelo con il metodo di riferimento standardizzato durante le verifiche di QAL2 ed il test di sorveglianza annuale sono utilizzati per il calcolo dell'indice di accuratezza relativo (I.A.R.), come definito nel punto 4.4 dell'allegato VI alla parte V del D.Lgs. 152/06, cui si rimanda per ulteriori dettagli.

Al termine di ogni attività di QAL2 e/o AST, il laboratorio redige una relazione tecnica che viene archiviata, a cura del Referente Tecnico dello SME, insieme a tutta la documentazione tecnica inerente lo SME e resa disponibile alle autorità di controllo per la consultazione.

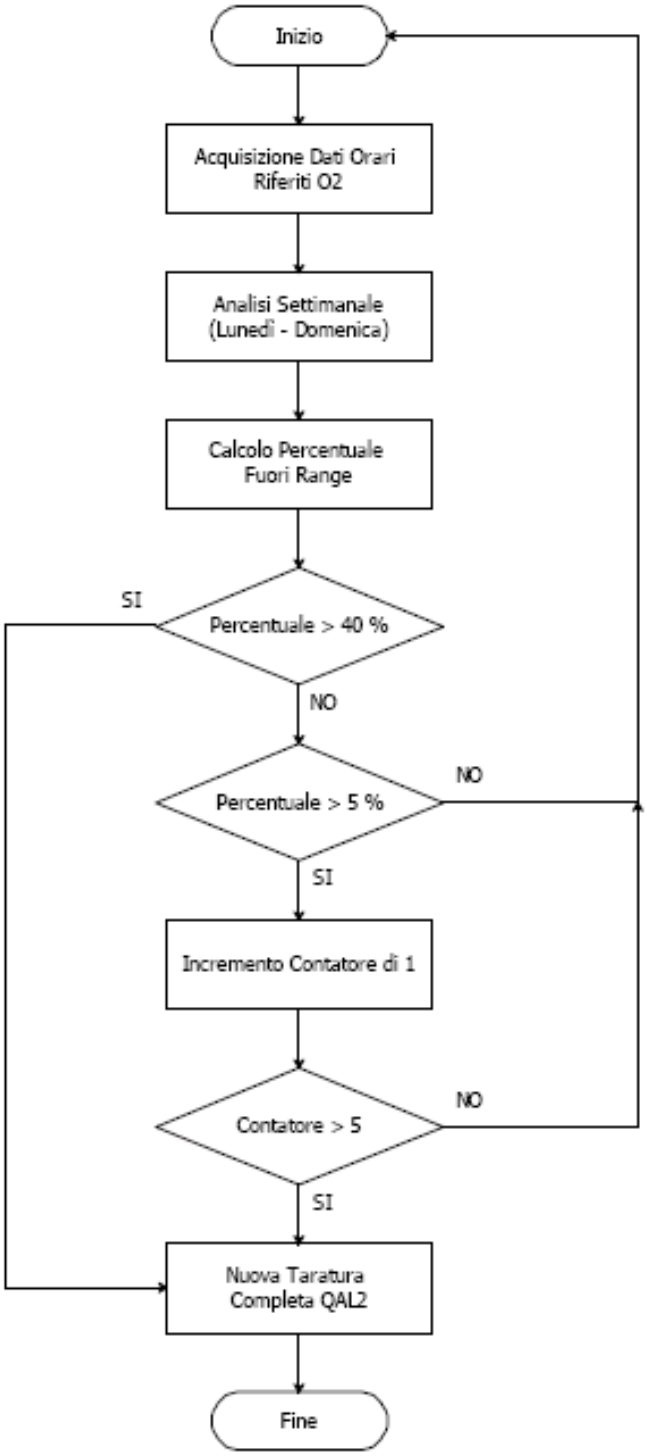
Per ciascun parametro, i valori di pendenza e di intercetta della curva di taratura, il range di validità della stessa e l'intervallo di confidenza al 95%, determinati durante le verifiche di QAL2, sono inseriti nel software di gestione del sistema ed archiviati nel database in maniera da mantenerne memoria storica.



RECTIME	MEASUREID	A	B	IC	YSMAX	RECTYPE	MISURA
18/10/2022 12.00	63	-0,1	1,002	2,65	198,67	QAL2	CAMINO\CO_qal2
18/10/2022 12.00	64	-0,124	1,235	6,72	460,54	QAL2	CAMINO\NOx_qal2
14/10/2022 7.00	65	-0,109	1,093	0,2352	8,23	QAL2	CAMINO\COT_qal2
14/10/2022 7.00	64	-0,127	1,275	1,71	460,54	QAL2	CAMINO\NOx_qal2
14/10/2022 7.00	24	-0,072	1,445	0,22	3,26	QAL2	CAMINO\Polveri qal2
14/10/2022 7.00	63	-2,292	5,303	39,79	198,67	QAL2	CAMINO\CO_qal2
14/10/2022 7.00	67	-0,0998	0,998	0,09	2,43	QAL2	CAMINO\SO2_qal2
18/01/2022 14.00	64	0,113	1,028	1,71	87,54	QAL2	CAMINO\NOx_qal2
18/01/2022 13.00	67	-0,448	1,004	1,03	1,72	QAL2	CAMINO\SO2_qal2
18/01/2022 12.00	24	-0,028	0,559	0,12	1,24	QAL2	CAMINO\Polveri qal2
18/01/2022 12.00	63	0,112	1,043	0,82	22,54	QAL2	CAMINO\CO_qal2
18/01/2022 12.00	65	0,107	1,027	0,18	3,88	QAL2	CAMINO\COT_qal2
26/08/2020 16.00	63	-0,86	0,93	2,1	60,6	AST	CAMINO\CO_qal2
26/08/2020 16.00	65	-0,594	0,985	0,51	36,1	AST	CAMINO\COT_qal2

Per quanto concerne la verifica settimanale della validità dell'intervallo di taratura, nel sistema software di acquisizione ed elaborazione dati SME è integrata un'applicazione che svolge tale funzione in automatico. La procedura, che viene eseguita, come indicato nella norma EN 14181:2014 in caso di impianti che non operano in continuo[4], al termine di ciascun periodo di 168 ore di normale funzionamento a partire da una data iniziale impostabile (coincidente con l'ultima AST), è descritta nel seguente diagramma di flusso.

[4] Si preferisce effettuare il calcolo sulle 168 ore di normale funzionamento per gestire eventuali stati di impianto anomali o fermate, in considerazione del fatto che, in assenza di tali eventi, le 168 ore di normale funzionamento coincidono con la settimana civile.



Nel caso in cui la procedura di verifica dia un esito negativo per cui si rende necessaria una nuova taratura di QAL2, sul sinottico del sistema appare un'icona che dà evidenza di tale circostanza.

Il conteggio delle verifiche che hanno evidenziato il superamento del range di validità della funzione di taratura da parte di più del 5% dei dati analizzati è automaticamente azzerato in corrispondenza della data di inserimento delle caratteristiche di una nuova AST.

Inoltre, il modulo software di produzione report prevede la produzione di uno specifico report di QAL2 dove sono riportati, per ciascuna grandezza, i risultati della verifica di validità relativi al ogni periodo di 168 ore di normale funzionamento aggiornati alla data corrente a partire dalla data di inserimento dell'ultima AST, oltre ad un report dettagliato per ogni analita in cui sono riportati i risultati di ciascuna verifica all'interno di un intervallo temporale selezionato dall'utente.

QAL3

Le procedure di assicurazione della qualità di terzo livello (QAL3) sono utilizzate per controllare la deriva e la precisione del sistema di misura, allo scopo di dimostrare che lo stesso è sotto controllo, in modo che continui a funzionare entro le specifiche richieste per l'incertezza e nelle condizioni in cui è stata determinata la funzione di taratura. Ciò è conseguito mediante l'esecuzione di controlli dello zero e dello span sul sistema e valutando quindi i risultati ottenuti utilizzando le carte di controllo statistico CUSUM. In funzione dei risultati della valutazione, il sistema può continuare ad operare nella configurazione corrente, ovvero possono essere necessarie manutenzioni o regolazioni dello zero e dello span.

Per quanto riguarda il misuratore polveri, lo strumento opera periodicamente un ciclo di controllo automatico costituito da un controllo dello zero, un controllo dello span ed un controllo di corto circuito (contaminazione). Nel caso in cui tali verifiche diano esito negativo, lo strumento trasmette un segnale di allarme. Per le caratteristiche specifiche del misuratore polveri, tale procedura è considerata di per sé esaustiva in relazione alle richieste della QAL3, senza la produzione delle carte di controllo CUSUM.

Per quanto riguarda gli analizzatori MIR9000 e GRAPHITE 52M, invece, le verifiche di QAL3 sono svolte ogni 4 settimane, sulla base del parametro *Maintenance Interval* stabilito in sede di certificazione MCERTS, che rappresenta l'intervallo di tempo massimo per cui le caratteristiche prestazionali del sistema di misura si mantengono all'interno di range prestabiliti senza interventi esterni, quali calibrazioni, regolazioni e manutenzioni in genere.

Operativamente, sono effettuate una misura di zero ed una misura di span, facendo flussare nella cella di misura il gas contenuto nelle bombole.

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

Si riportano di seguito i diagrammi di flusso relativi alla verifica di precisione e di deriva.

Diagramma di flusso per la progettazione e l'utilizzo dei grafici di controllo CUSUM per la precisione

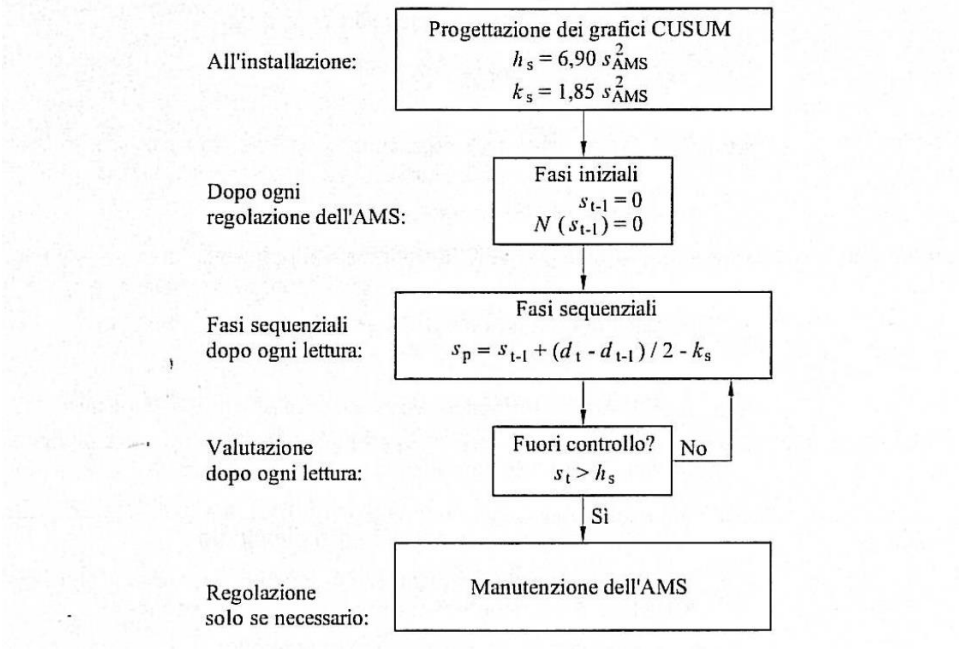
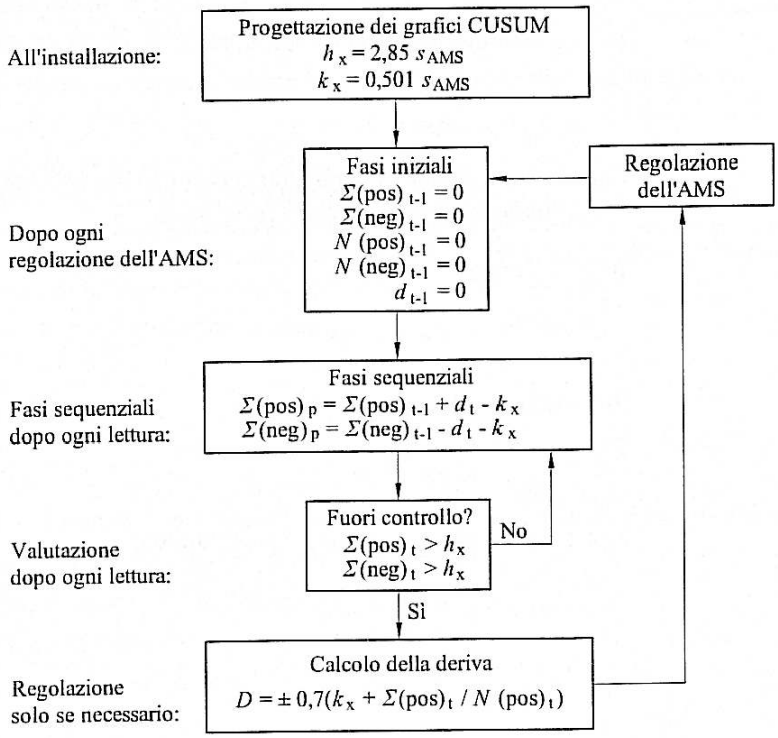


Diagramma di flusso per la progettazione e l'utilizzo dei grafici di controllo CUSUM per la deriva



I valori attribuiti al parametro s_{AMS} sono stati determinati secondo quanto indicato nella norma EN 14181 al par. 7.4.3 *Calculation of control chart limits using the maximum permissible uncertainty*:

Misurando	***Valore limite giornaliero (mg/Nm³)***	***Incertezza massima ammessa al 95% di confidenza (% sull'ELV)***	***Incertezza massima ammessa al 95% di confidenza (mg/Nm³)***	***Incertezza massima ammessa espressa come incertezza tipo (mg/Nm³)***	***s_{AMS} da utilizzare nelle carte CUSUM (mg/Nm³)***
CO	100	10%	10	5	2,5
COT	50	30%	15	7,5	3,75
NOx	100	20%	20	10	5
SO2	35	20%	7	3,5	1,75

Per ogni canale, ad ogni ciclo di verifica della precisione e della deriva sullo zero e sullo span viene redatta una carta di controllo CUSUM.

Ogni ciclo di verifica di QAL3 ha inizio:

- dopo un intervento di manutenzione richiesto a seguito del fallimento della precedente verifica di deriva o precisione;
- ad ogni AST.

In tali circostanze, pertanto, sono azzerati i contatori ricorsivi che entrano nella procedura di calcolo CUSUM.

Si riportano di seguito i modelli di fogli di calcolo relativi rispettivamente alla verifica di precisione ed alla verifica di deriva.

Verifica di precisione

Data:	
Nome tecnico:	

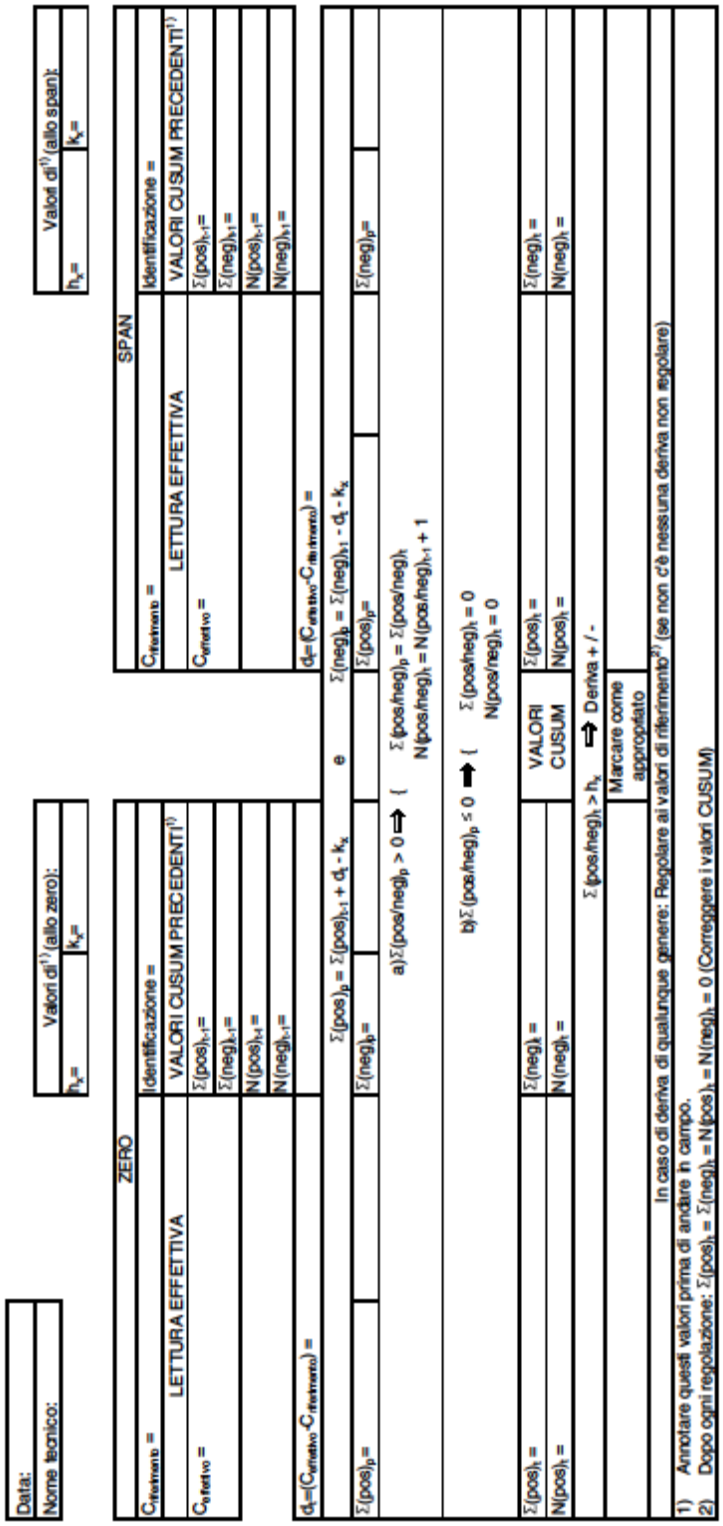
Valori di[1] (allo zero):	
h_s =	k_s =

Valori di[1] (allo span):	
h_s =	k_s =

ZERO			SPAN	
$C_{riferimento}$ =	Identificazione =		$C_{riferimento}$ =	Identificazione =
LETTURA EFFETTIVA	VALORI CUSUM PRECEDENTI[1]		LETTURA EFFETTIVA	VALORI CUSUM PRECEDENTI[1]
$C_{effettivo}$ =	s_{t-1}=		$C_{effettivo}$ =	s_{t-1}=
d_t=($C_{effettivo}$-$C_{riferimento}$) =	$N(s)_{t-1}$=		d_t=($C_{effettivo}$-$C_{riferimento}$) =	$N(s)_{t-1}$=
$s_p = s_{t-1} + (d_t - d_{t-1})^2 / 2 - k_s$				
s_p =			s_p =	
a) $s_p > 0$ ➡ { $s_p = s_t$; $N(s)_t = N(s)_{t-1} + 1$				
b) $s_p \leq 0$ ➡ { $s_t = 0$; $N(s)_t = 0$				
s_t =	$N(s)_t$ =	VALORI CUSUM	s_t =	$N(s)_t$ =
$s_t > h_s$ ➡ Riduzione della precisione				
		Marcare come appropriato		
In caso di riduzione della precisione: Contattare il fornitore[2] (se non c'è nessuna riduzione della precisione non effettuate alcun intervento)				

1) Annotare questi valori prima di andare in campo.
2) Dopo ogni intervento: $s_t = N(s)_t = 0$ (Correggere i valori CUSUM)

Verifica di deriva



14. Comunicazioni alle autorità di controllo

Nell'ambito della gestione del sistema di monitoraggio delle emissioni, il gestore è tenuto a dare comunicazioni all'Autorità Competente, all'Ente di Controllo ed ai comuni interessati in ordine ai risultati del monitoraggio e ad eventuali eventi accidentali, obbligo derivante dalle disposizioni contenute nel D.Lgs. 152/06 e dalle prescrizioni dell'Autorizzazione rilasciata dalla Provincia di Lecce.

In generale, le suddette comunicazioni possono essere suddivise in tre categorie:

- Comunicazioni real time;
- Comunicazioni periodiche;
- Comunicazioni di preavviso;
- Comunicazione di eventi accidentali.

Comunicazioni real time

I dati rilevati dallo SME (sia i dati istantanei in forma sinottica, che le medie orarie, mensili ed annuali in forma tabellare) sono pubblicati in tempo reale su sito web dedicato, raggiungibile all'indirizzo http://87.29.246.81:90, secondo le modalità previste dalla *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.

Il sistema inoltre effettua il trasferimento quotidiano, verso un server FTP dell'ARPA PUGLIA, dei files contenenti le medie orarie ed i dati istantanei rilevati dallo SME, prodotti nei formati previsti dal Dds 4343 della Regione Lombardia e s.m.i., provvedimenti formalmente adottati da ARPA PUGLIA.

Comunicazioni periodiche

Entro il 30 giugno di ogni anno viene trasmesso ai seguenti Enti:

- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, per il tramite dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale,
- Regione Puglia,
- Provincia di Lecce, Servizio Ambiente e Polizia Provinciale,
- Comune di Muro Leccese,
- Dipartimento Provinciale di Lecce dell'ARPA Puglia

un rapporto annuale in cui sono riportati i risultati del monitoraggio complessivo dell'impianto, relativi all'esercizio dell'anno precedente. Tale rapporto riguarda tutte le matrici ambientali ed i dati relativi allo SME ne costituiscono parte rilevante.

Comunicazioni di preavviso

Con almeno 30 giorni di anticipo, sarà trasmessa alla Provincia di Lecce ed all'ARPA Puglia una comunicazione relativa all'effettuazione degli autocontrolli e delle operazioni di taratura/verifica dello SME ai sensi della norma EN 14181 (QAL2/AST).

Tale comunicazione riporta:

- Data di inizio e durata delle attività;
- Pianificazione delle attività;
- Personale coinvolto.

La relazione finale prodotta dal laboratorio incaricato, in cui sono riportati gli esisti delle verifiche in campo, sarà trasmessa agli enti sopra citati non appena disponibile, specificando la data di implementazione a sistema dei parametri delle rette di calibrazione.

Inoltre, rientra in questa categoria la comunicazione che sarà trasmessa alla Provincia di Lecce ed all'ARPA Puglia in caso di revisione del presente manuale.

Comunicazioni di eventi accidentali

In caso di condizioni anomale di funzionamento dell'impianto, specie nel caso in cui si verificano disfunzionamenti e/o guasti dei dispositivi di depurazione/abbattimento delle emissioni e di misurazione delle stesse o arresti tecnicamente inevitabili, ne sarà data tempestiva comunicazione via PEC ai seguenti Enti:

- Provincia di Lecce, Servizio Ambiente e Polizia Provinciale,
- Comune di Muro Leccese,
- ARPA Puglia,
- ASL Lecce – Dipartimento di Prevenzione

Ogni comunicazione conterrà informazioni circa:

- Descrizione dell'evento;
- Durata stimata dell'evento;
- Descrizione delle cause che hanno generato l'evento;
- Descrizione delle azioni correttive e/o delle forme alternative di controllo adottate.

Una volta ripristinata la piena funzionalità dell'impianto, ne sarà data immediata comunicazione in forma analoga.

Inoltre, in caso di malfunzionamento del software di generazione/trasmissione dei files nel formato Dds 4343/10 che perduri per più di 48 h, si provvederà, nel primo giorno feriale utile, alla trasmissione dei file .SAD e .MEDIE all'ARPA Puglia tramite PEC dedicata .

In ogni caso, alla risoluzione dell'anomalia il sistema provvede automaticamente a recuperare e trasmettere tutti i file .SAD e .MEDIE mancanti sul server ARPA.

15. Definizioni di ruoli e responsabilità

La struttura organizzativa per la gestione dello SME presso l'impianto per la fusione di alluminio presso RUGGERI SERVICE di Muro Leccese (LE) è sinteticamente descritta nel digramma seguente:

Il Responsabile dello SME, individuato nella figura del responsabile di stabilimento, svolge le seguenti funzioni:

- Assicura i mezzi e le risorse necessarie allo svolgimento delle attività finalizzate a perseguire gli obiettivi di qualità dello SME, in termini di disponibilità ed accuratezza dei dati (ivi comprese le verifiche in campo ai sensi della norma EN 14181, le azioni correttive e le forme alternative di controllo in caso di indisponibilità dei dati);
- Autorizza le richieste di investimento e manutenzione straordinaria su richiesta del Referente Tecnico dello SME, finalizzate al perseguimento degli obiettivi di qualità di cui sopra;
- Gestisce le comunicazioni con le autorità di controllo, nei modi e nei termini specificati nel precedente paragrafo;
- Assicura la conservazione e la disponibilità dei dati e dei registri di manutenzione per almeno dieci anni;
- Autorizza le successive revisioni alla stesura del presente manuale di gestione.

Il Referente Tecnico dello SME, individuato nel responsabile dello stabilimento e nel responsabile tecnico, risponde direttamente al Responsabile dello SME e svolge i seguenti compiti:

- Effettua un primo check sul sistema in caso di insorgenza di malfunzionamenti;
- Coordina le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria e di verifica in campo ai sensi della norma EN 14181, pianificando gli interventi e individuando le risorse umane e materiali necessarie allo svolgimento di tali attività;
- Redige le richieste di intervento delle ditte esterne e le richieste di acquisto dei materiali, definendone le specifiche tecniche;
- Supervisiona le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria e le verifiche in campo ai sensi della norma EN 14181;
- Verifica ed approva i rapporti di manutenzione (sia interni che esterni) e di calibrazione;
- Archivia e gestisce tutta la documentazione dello SME;
- Individua le eventuali modifiche da apportare al sistema al fine di migliorarne la qualità complessiva in termini di disponibilità ed accuratezza dei dati e l'efficacia in termini di informazioni prodotte.

Gli operatori tecnici, personale esterno della ditta incaricata della manutenzione e/o personale interno allo stabilimento (nello specifico, il responsabile tecnico), hanno il compito di svolgere materialmente le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria, nonché le verifiche in campo ai sensi della norma EN 14181, secondo quanto pianificato e concordato con il Referente Tecnico dello SME, in conformità a quanto indicato nel presente manuale, nella documentazione fornita dal costruttore a corredo della strumentazione e nelle norme tecniche e legislative di riferimento.

Allegati

Allegato 1 – Relazione algoritmo per le stime e le misurazioni sostitutive