

Linee Guida alla redazione di un Manuale di gestione SMCE

*Redatto da: Gioia Bini, Chiara Collaveri, Sandro Garro
con la collaborazione di Daniele Grechi, Guglielmo Tanganelli*

Lo schema del documento è ricavato da PG.AR.012.A01Rev.00 di ARPA Lombardia

Indice

1	INTRODUZIONE	3
2	FINALITA'	4
3	DEFINIZIONI	5
4	DOCUMENTI APPLICABILI	6
5	VALIDITÀ DEL DOCUMENTO	6
6	DEFINIZIONI ALL'INTERNO DEL MG	6
7	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	6
	7.1 UBICAZIONE DEI COMPONENTI DELLO SMCE.....	7
8	DESCRIZIONE DEI PUNTI DI EMISSIONE	7
9	CARATTERISTICHE DELLO SMCE	7
	9.1 MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO	8
	9.2 CARATTERISTICHE DEGLI ANALIZZATORI IMPIEGATI	8
	9.3 MATERIALI DI RIFERIMENTO.....	8
	9.4 CALIBRAZIONE AUTOMATICA O MANUALE DEGLI ANALIZZATORI (ZERO – SPAN)	9
	9.5 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI ACQUISIZIONE	9
10	MISURE AUSILIARIE (MA)	10
11	VALORI STIMATI	11
12	VALIDAZIONE DEI DATI	11
	12.1 CRITERI DI VALIDAZIONE /INVALIDAZIONE.....	12
	12.2 FUNZIONE DI PREELABORAZIONE DEI DATI	12
	12.3 FUNZIONE DI ELABORAZIONE DEI DATI.....	13
13	CONSERVAZIONE DEI DATI	13
	13.1 ARCHIVI DATI MINUTO ED ORARI O SEMIORARI	13
	13.2 ARCHIVIO STORICO.....	13
	13.3 QUADERNO DI MANUTENZIONE	13
14	MANUTENZIONI	14
15	GESTIONE DEI GUASTI	15
16	GESTIONE DEI SUPERAMENTI	15
17	VERIFICHE PERIODICHE	16
	17.1 VERIFICHE PERIODICHE DEL SISTEMA DI CAMPIONAMENTO E ANALISI IN CONTINUO	16
	17.2 VERIFICHE QUINQUENNALI O INIZIALI.....	17
	17.3 VERIFICHE ANNUALI	18
	17.4 CARATTERISTICHE DI ALCUNE DELLE PROVE RICHIESTE.....	18
	17.1. Verifica della linearità degli analizzatori gas.....	18
	17.2. Verifica delle linea di trasporto campione.....	18
	17.3. Indice di Accuratezza Relativa.....	18
	17.4. La verifica della rappresentatività della sezione di prelievo	19
	17.5. Verifica del software	19
18	TRASMISSIONE INFORMAZIONI ALL'AUTORITÀ DI CONTROLLO	19
	APPENDICE - INCERTEZZA DI MISURA NEI SMCE	19

1 INTRODUZIONE

Gli analizzatori in continuo per le emissioni atmosferiche sono previsti espressamente dalla normativa vigente per:

- gli impianti di combustione sopra i 300 MW, soggetti ad autorizzazione nazionale, ai sensi del D.Lgs. 59/05;
- i nuovi impianti di combustione per potenzialità comprese tra 100 e 300 MW, soggetti ad autorizzazione provinciale;
- le raffinerie, soggette ad autorizzazione nazionale ai sensi del D.Lgs. 59/05;
- impianti che hanno emissioni con flusso di massa di solventi in uscita superiori ai 10 kg/h, soggetti ad autorizzazione provinciale, ai sensi del D.Lgs. 59/05 o del D.Lgs. 152/06 parte V;
- gli inceneritori e coinceneritori di rifiuti soggetti ad autorizzazione provinciale, ai sensi del D.Lgs. 59/05 o del D.Lgs. 152/06 parte IV, in ottemperanza al D.Lgs. 133/05;
- D.M. 05.08.98 e D.P.C.M. 19.07.02 sul recupero, anche energetico, dei rifiuti; D.M. 05.06.06 sulla individuazione dei rifiuti e dei combustibili derivati da rifiuti ammessi a beneficiare del regime previsto per le fonti rinnovabili;
- D.M. 20.09.02 per gli impianti che trattano sostanze lesive dell'ozono;
- gli impianti termici industriali sopra i 6 MW, e civili sopra 1,5 MW, relativamente alla verifica della buona conduzione della combustione, ai sensi della parte V del D.Lgs. 152/06.

Il D.Lgs. 152/06 parte V prevede per il controllo delle emissioni in atmosfera l'applicazione dei metodi "di legge", ovvero espressamente approvati con atto normativo per gli impianti esistenti, prevedendo l'aggiornamento con successivi atti. Prevede, altresì, l'applicazione per gli impianti realizzati a partire dal 2006 delle norme tecniche CEN, in attesa del decreto di aggiornamento.

Di interesse particolare è la sezione 8 dell'allegato II, relativo ai grandi impianti di combustione, ove si prevede l'utilizzo di norma CEN per la misura e la taratura degli strumenti, in contrasto con quanto previsto nella direttiva sugli impianti di incenerimento, ove questa disposizione, se pur presente, non è recepita nel decreto attuativo.

L'allegato VI del D.Lgs. 152/06 alla parte V fissa i criteri minimali per l'attuazione e la gestione dei sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni in atmosfera, sostituendo in toto il previgente D.M. 21.12.95.

Il più volte citato D.Lgs. 59/05 per gli impianti IPPC, il D.Lgs. 133/05 per gli inceneritori, nonché tutte le direttive comunitarie recepite nel D.Lgs. 152/06 richiedono per le misure in continuo:

- una elevata affidabilità dei dati;
- una elevata disponibilità dei dati;
- una copertura pressoché totale delle misure rispetto al tempo di funzionamento dell'impianto, attraverso misure alternative di tipo analitico o con altra modalità.

Con tali premesse, il Manuale di gestione dei sistemi di monitoraggio in continuo dovrà prevedere adeguate procedure per:

- la gestione, la validazione e l'elaborazione dei dati misurati;
 1. la verifica della corretta risposta degli strumenti;
 2. la verifica delle tarature del sistema, anche con misure in parallelo;
- la gestione dei fuori servizio degli strumenti di misura in continuo;
 3. la valutazione della conformità dell'impianto ai limiti di legge;
 4. le procedure di emergenza in caso di anomalie rilevate dalla rete;
 5. le modalità trasmissione dati e comunicazione all'Autorità di Controllo

Si ricorda, altresì, che le linee guida in materia di sistemi di monitoraggio, pubblicate con D.M. 31.01.05 per gli impianti IPPC, riportano in specifico alcuni parametri caratteristici per la scelta degli strumenti, ovvero il campo di misura, il limite di rilevabilità, la deriva di zero e di span, l'indice di disponibilità e relativi intervalli di accettabilità, alcuni dei quali, oltre ad essere necessari come le caratteristiche degli strumenti, devono essere successivamente monitorati.

Quali strumenti utili, pur non essendo state formalmente recepite nell'ordinamento normativo nazionale, saranno considerate nel documento anche le norme EN 14181:2005 e EN 14956:2002, entrambe recepite dall'UNI, per quanto applicabili sotto l'aspetto operativo nel contesto normativo vigente. E' opinione tuttavia che, per i nuovi impianti, le norme siano applicabili in deroga fin da subito, in attesa dei decreti attuativi specifici per la parte V del D.Lgs. 152/06. Per i grandi impianti di combustione sono comunque applicabili almeno a partire dall'adeguamento.

N.B.: nella predisposizione del sistema operativo di gestione dei dati occorre evidenziare la modalità di calcolo e, in particolare, per inceneritori e grandi impianti di combustione, la scelta di integrare nelle medie l'incertezza, detraendo l'intervallo di fiducia (o confidenza) al 95% direttamente dal dato o sommandola al limite in fase di valutazione. Si tenga presente che, mentre nei casi generali la tolleranza rispetto al valore limite per la valutazione della conformità è pari al 25% del limite, nel caso degli inceneritori e dei grandi impianti di combustione è funzione dell'incertezza e quindi dello strumento utilizzato e varia ogniqualvolta venga aggiornato il valore sperimentale. Le autorizzazioni dovranno precisare una modalità ben definita, anche al fine di elaborare correttamente i dati in fase di reporting.

2 FINALITA'

Questa linea guida intende fornire indicazioni alla redazione di un Manuale che possa costituire un utile strumento per la corretta gestione dei SMCE, rispondente a tutte le finalità previste, da integrare al piano di monitoraggio e controllo dell'impianto.

Il Manuale si prefigge la corretta gestione delle informazioni ambientali per la verifica dei dati di emissione in atmosfera, nel quadro di una fattiva collaborazione tra il Gestore dell'impianto e Autorità di controllo, e per assicurare il rispetto dei limiti ed il mantenimento dell'efficienza dello SMCE nell'ottica della migliore gestione possibile degli impianti.

Il Manuale di gestione (MG) deve seguire lo schema di seguito illustrato. E' comunque possibile aggiungere eventuali altri capitoli non previsti, qualora sia ritenuto necessario. Nel caso che il Manuale costituisca parte integrante dell'autorizzazione e del piano di monitoraggio e controllo ad esso associato, alcune sue parti possono essere riportate nei documenti autorizzatori.

L'MG è un documento che deve essere redatto in modo da fotografare esaurientemente tutto il sistema di misura in continuo in particolare dovrà:

- 1) descrivere e definire il funzionamento dell'impianto durante gli stati a regime, transitorio, avaria, emergenze ecc.;
- 2) definire univocamente il sistema SMCE in ogni sua parte (campionamento a camino, analisi, elaborazione, validazione, archiviazione e trasmissione dei dati);
- 3) indicare il tipo e la frequenza delle verifiche periodiche cui è soggetto lo SMCE;
- 4) garantire il mantenimento delle prestazioni dello SMCE;
- 5) indicare le procedure concordate da attuare in caso di avaria/guasto all'impianto o al sistema SMCE o parti di questo;

- 6) identificare le responsabilità dei soggetti coinvolti nelle procedure oggetto del presente documento
- 7) definire le modalità di trasmissione dati e delle informazioni di servizio (relazioni taratura, IAR, guasti e malfunzionamenti, superi VLE).

3 DEFINIZIONI

Le definizioni utilizzate nel presente documento sono:

AC	Autorità di controllo
AM	Addetto alla manutenzione
GI	Gestore dell'impianto
MA	Misure alternative
MG	Manuale di Gestione
OS	Operatore di sala quadro (capoturno o altro)
RM	Responsabile della Manutenzione
RS	Responsabile del Sistema SMCE
SMCE	Sistema di Monitoraggio in Continuo per le Emissioni

4 DOCUMENTI APPLICABILI

(vedi introduzione)

5 VALIDITÀ DEL DOCUMENTO

La validità del Manuale è strettamente legata alla durata dell'autorizzazione e deve essere proposto non oltre 3 mesi dopo l'autorizzazione e/o l'installazione del SMCE.

Il documento deve essere revisionato nelle parti riportate nel capitolo 17, in corrispondenza delle operazioni di verifica, in caso di modifica dei parametri di riferimento.

Il Manuale viene considerato automaticamente non più valido, e quindi da revisionare nella sua interezza, nei casi di:

- 1) modifica sostanziale dell'impianto, in particolar modo riferita al sistema di trattamento dei fumi, tale da comportare una significativa modificazione dei parametri chimico-fisici dell'effluente;
- 2) modifica sostanziale del sistema SMCE al di fuori delle specifiche elencate nel MG stesso;
- 3) modifiche al quadro normativo di riferimento.

6 DEFINIZIONI ALL'INTERNO DEL MG

Oltre alle definizioni comunemente utilizzate, dovranno essere specificate in maniera chiara ed univoca le seguenti condizioni di impianto:

- 1) Minimo tecnico (se previsto)
- 2) Stati di funzionamento dell'impianto produttivo
- 3) Stato di funzionamento a regime (potenzialità nominale massima alla quale l'impianto è autorizzato senza limiti di tempo)
- 4) Stato di avviamento
- 5) Stato di fermata
- 6) Stato di guasto
- 7) Stati di funzionamento dei sistemi di abbattimento

Tali definizioni saranno poi utilizzate per la consultazione del manuale e per gli obblighi di legge che da essi derivano. Le definizioni non dovranno essere generiche, ma dovranno tenere conto delle specifiche realtà dei vari impianti ed essere riferite ad ogni punto di emissione autorizzato (forno, caldaia, etc.)

Nel caso di impianti discontinui dovrà essere esplicitato il criterio univoco con l'indicazione del parametro di processo e del relativo valore numerico che permette di discriminare se l'impianto è fermo od in marcia.

7 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

Ove non già disponibile agli atti dell'Autorità competente, deve essere presente una descrizione schematica dell'impianto, inserito all'interno dello stabilimento, che comprenda almeno:

- scopo produttivo dell'impianto
1. planimetria dello stabilimento e delle singole linee produttive con evidenza dei punti emissivi

2. schema a blocchi del/i ciclo/i produttivo/i con indicazione degli eventuali presidi depurativi
3. combustibili utilizzati (scheda analisi) o comunque ammissibili e loro eventuali limitazioni, con esplicita dichiarazione dei parametri caratterizzanti (PCI, umidità, ecc)
4. copia/e della/e autorizzazioni ambientali concesse e limiti imposti (sotto ogni forma, non solo alle emissioni)
5. organigramma della struttura societaria che mostri chiaramente le responsabilità attribuite per legge con particolare riguardo alle responsabilità ambientali e correlate (responsabile della sicurezza, della conduzione, dello SMCE, direttore tecnico, ecc)

7.1 Ubicazione dei componenti dello SMCE

Planimetria dell'impianto con evidenza delle componenti dello SMCE

- Emissione
- Punto/i di prelievo/i
- Armadio SMCE
- Postazione del server di raccolta dati
- Altro....

8 DESCRIZIONE DEI PUNTI DI EMISSIONE

E' necessario descrivere, ove non già disponibile agli atti dell'Autorità competente, ciascun punto di emissione allegando anche i disegni costruttivi in idonea scala; i dati che necessariamente dovranno essere riportati sono:

- 1) quota sul piano campagna del punto di emissione
- 2) diametro esterno del condotto di emissione
- 3) diametro interno del condotto di emissione
- 4) quota sul piano campagna massima del punto ingresso dell'emissione nel condotto
- 5) quota sul piano campagna sezione di prelievo
- 6) caratteristiche costruttive del condotto di emissione
- 7) caratteristiche dimensionali e costruttive della sezione di prelievo

Dovranno essere altresì indicate le caratteristiche chimico fisiche medie e/o tipiche degli effluenti, quali:

- 1) portata media oraria normalizzata e non
- 2) temperatura allo sbocco in atmosfera (misurata o stimata)
- 3) temperatura al punto di prelievo
- 4) pressione al punto di prelievo
- 5) concentrazione O₂ al punto di prelievo
- 6) umidità al punto di prelievo
- 7) inquinanti presenti

9 CARATTERISTICHE DELLO SMCE

In questo paragrafo devono essere riportate tutte le informazioni atte a documentare le diverse parti del sistema di monitoraggio delle emissioni in atmosfera.

In particolare, con l'aiuto anche di schemi e disegni, dovranno essere riportate le informazioni relative a

- Modalità di campionamento
- Caratteristiche degli analizzatori impiegati
- Materiali di riferimento
- Calibrazione automatica o manuale degli analizzatori
- Descrizione del sistema di acquisizione

9.1 Modalità di campionamento

Deve essere descritto il sistema di campionamento, anche con l'aiuto di schemi e disegni, dalla sonda agli analizzatori.

9.2 Caratteristiche degli analizzatori impiegati

Deve essere allegata la certificazione di tipo o omologazione rilasciata da organismi accreditati UNI- CEI- EN 45011 (Requisiti generali relativi agli organismi che gestiscono sistemi di certificazione di prodotti all'interno dall'Unione Europea). La certificazione deve riportare i dati osservati durante i test di prova per almeno quei parametri per i quali sono espressi, nelle specifiche norme valori prestazionali di riferimento (es. LGN IPPC sul monitoraggio).

Devono essere descritti gli analizzatori impiegati elencando almeno, per ciascuno di essi:

- 1) Parametro misurato
- 2) Modello
- 3) Costruttore
- 4) Principio di misura
- 5) n° Matricola
- 6) Fondo scala
- 7) Limite di rilevabilità
- 8) Incertezza associata ad ogni parametro misurato con indicazione delle modalità di determinazione
- 9) Errore di linearità massimo
- 10) Errore di interferenza massimo
- 11) Tempo di risposta
- 12) Deriva di zero
- 13) Deriva di span
- 14) Altre caratteristiche richieste dalla normativa specifica

9.3 Materiali di riferimento

E' necessario descrivere tutti i materiali di riferimento, ad esempio le miscele gassose, necessari al funzionamento o alla calibrazione del sistema monitoraggio emissioni, definendo le specifiche utilizzate per il loro approvvigionamento.

Con la sola eccezione dell'aria strumentale, per ciascuna miscela gassosa di riferimento è richiesto il certificato di analisi del fornitore o di altra figura equivalente; detti certificati debbono essere conservati per almeno cinque anni al fine di poter gestire le eventuali non conformità che dovessero emergere.

Le miscele gassose utilizzate per le tarature multipunto periodiche, per i parametri per i quali siano disponibili, sarebbe opportuno fossero miscele di riferimento primarie, munite di un certificato di analisi conforme agli standard metrologici europei o internazionali (ISO/IEC 17025:1999).

Per le miscele utilizzate in fase di verifica di zero e span, possono essere utilizzate miscele certificate e verificate rispetto a miscele di riferimento o sistemi interni allo strumento stesso. Per le fasi di taratura periodica, nonché per le procedure di verifica in parallelo, si raccomanda il ricorso a laboratori accreditati ISO/IEC 17025:1999 per l'esecuzione delle specifiche prove. Per l'aria strumentale devono analogamente essere fornite tutte le caratteristiche, con particolare riferimento alla concentrazione dell'analita che si intende determinare e di altre sostanze interferenti.

Le principali caratteristiche richieste per le miscele gassose di riferimento sono:

- composizione chimica
- taglia del contenitore
- tipo di contenitore richiesto (ad es. inox, alluminio, alluminio vetrificato, ecc)
- pressione max di carica
- pressione minima di utilizzo
- numero di serie del contenitore
- data di fabbricazione
- concentrazione di targa
- concentrazione di analisi
- incertezza massima della concentrazione
- periodo di stabilità
- tipo di utilizzo previsto per la miscela e stima della sua durata

9.4 Calibrazione automatica o manuale degli analizzatori (zero – span)

Per la funzione di calibrazione è necessario predisporre una procedura in cui vengano riportate per ciascun parametro:

- tipo di calibrazione: di zero e/o span automatica o manuale;
- frequenza con indicazione del giorno e ora;
- miscele gassose impiegate;
- modalità di effettuazione dell'operazione;
- indicazione degli intervalli accettati di deriva all'interno dei quali non si procede ad alcun intervento correttivo. Possono essere introdotti due livelli di accettabilità:
 - 1) scarto tra il valore rilevato ed il valore di concentrazione atteso della miscela impiegata;
 - 2) scarto tra il valore rilevato e quello letto nell'ultima calibrazione.

Nel caso che lo SMCE venga calibrato automaticamente eventuali interventi di calibrazione manuali si configurano come interventi di manutenzione straordinaria da riportare sul quaderno di manutenzione SMCE.

9.5 Descrizione del sistema di acquisizione

Il sistema di acquisizione deve essere descritto in ogni sua parte sia dal punto di vista dell'hardware che del software

Tutti gli algoritmi utilizzati, a partire dall'acquisizione del dato istantaneo fino alla validazione dei valori medi, vanno chiaramente indicati, per ciascun parametro, indicando quali variabili sono “fissate” nel software e quali sono configurabili dall'utente.

Devono essere chiaramente espresse le frequenze di acquisizione:

- di ogni parametro inquinante
- dei segnali di stato di funzionamento dell'impianto e dei presidi depurativi
- dei segnali di stato monitor
- delle diverse misure ausiliarie calcolate
- dei valori stimati

Per ogni grandezza calcolata, ad esempio la portata dei fumi a partire dal consumo di combustibile, dovrà essere fornita l'analisi chimica di quest'ultimo e indicata la frequenza di aggiornamento del potere calorifico.

Particolare attenzione va data, nel MG alla definizione di tutti i parametri che sono configurabili dall'utente del sistema stesso; essi devono essere chiaramente indicati, in modo da poter in ogni istante essere verificati.

Vanno indicati almeno i seguenti dati, per ogni parametro monitorato:

- tipo di segnale utilizzato per la trasmissione
- soglia minima di accettabilità del segnale elettrico
- soglia massima di accettabilità del segnale elettrico
- fondo scala dell'analizzatore
- soglia minima di validità incrementale
- soglia massima di validità incrementale
- soglia inferiore di accettabilità dato istantaneo
- soglia superiore di accettabilità dato istantaneo
- tipologia segnalazioni di anomalia
- numero di misure necessarie alla validità semioraria/orario
- soglia minima di validità incrementale dato semiorario/orario
- soglia massima di validità incrementale dato semiorario/orario
- soglia inferiore di accettabilità dato semiorario/orario
- soglia superiore di accettabilità dato semiorario/orario

10 MISURE AUSILIARIE (MA)

Al fine di poter descrivere compiutamente il funzionamento dell'impianto è necessario definire una serie di misure in aggiunta a quelle comunemente fornite dallo SMCE. Tali misure ausiliarie (MA) devono fornire, nel modo più accurato possibile, i quantitativi di materie prime utilizzate, la/e modalità di combustione, la discriminazione tra stato di funzionamento a regime, di fermata, di avviamento o guasto, emergenza etc.

Per la valutazione dei flussi di massa emessi, è necessario che, per ogni punto di emissione, siano fornite anche misure dei seguenti parametri

1. Temperatura
2. Velocità
3. Tenore di umidità

eseguite direttamente allo sbocco o a queste direttamente correlabili tramite quelle ottenute al punto di prelievo.

Oltre a queste, nel caso ad esempio degli impianti dotati di sistemi di postcombustione, devono essere fornite le seguenti registrazioni:

- Temperatura in camera di postcombustione

- Ossigeno in camera di postcombustione

In questo caso devono essere anche chiaramente indicate le azioni automatiche di supporto al mantenimento di questi parametri impiantistici minimali, quali ad esempio l'attivazione dei bruciatori ausiliari (deve essere registrato anche il consumo di combustibile ausiliario annuo), la periodicità delle verifiche dei sensori della temperatura ecc..

E' fondamentale che siano fornite le misure necessarie a determinare la portata del/i combustibile/i/rifiuto/i processato/i; qualora, come nel caso degli inceneritori di rifiuti urbani, non sia agevole fornire una misura in linea di tale parametro è ammessa una delle seguenti soluzioni:

- Misura diretta differita: misurazione diretta del rifiuto/combustibile tramite, ad esempio, il monitoraggio delle operazioni di carico in tramoggia: si ammette che il valore così ottenuto sia valido solo come valore medio orario e non come istantaneo; è però richiesto, in tal caso, la gestione delle tarature periodiche della strumentazione utilizzata per tale misura (ad esempio la taratura periodica delle celle di carico inserite sulle benne)
- Misura indiretta continua: misurazione in linea quali ad esempio quelle di portata, del vapore prodotto, CO₂, H₂O, O₂ alle emissioni e costruzione di un parametro empirico, da determinare almeno annualmente, di correlazione tra la l'unità di massa rifiuto/combustibile ed i parametri misurati

Nel MG vanno riportate tutte le informazioni relative alla configurazione finale adottata, ovvero:

1. elenco della strumentazione utilizzata
2. schemi di funzionamento
3. precisione degli strumenti
4. metodologia di calcolo o misura della portata combustibile/rifiuto

11 VALORI STIMATI

E' necessario indicare esplicitamente la metodologia utilizzata per il calcolo dei valori di backup, ovvero dei valori utilizzati in caso di malfunzionamento del sistema SMCE/MA. Sono ammesse due modalità di calcolo (o entrambe) delle emissioni stimate:

- 1) calcolo in linea operato da un sistema automatico che può coincidere con il sistema di acquisizione/elaborazione SMCE
- 2) calcolo "fuori linea" effettuato, direttamente dall' esercente, sulla base di valori medi orari qualora i dati del sistema automatico non siano disponibili.

La scelta effettuata e le procedure operative adottate devono essere minuziosamente descritte nel MG.

12 VALIDAZIONE DEI DATI

Gli archivi dei dati elementari e orari o semiorari devono contenere valori di cui deve essere nota:

- la frequenza di acquisizione di ogni singolo parametro,
- il tipo di dato (estinzione, concentrazione altro)
- formato stringa con evidenza degli eventuali separatori dato utilizzati

12.1 Criteri di validazione /invalidazione

I dati acquisiti (istantanei o elementari) possono essere invalidati solo con i digitali dello stato di funzionamento del sistema di misura SMCE.

Non sono previste invalidazioni con gli stati di funzionamento dell'impianto produttivo.

Le invalidazioni dei dati orari vengono eseguite solo sui dati acquisiti, mediati su base oraria o semioraria (non ancora riferiti alle condizioni fisiche prescritte).

Non sono previste invalidazioni dei dati sia istantanei o elementari sia orari o semiorari espressi come somma di più parametri rilevati. Esempio: impianti di incenerimento rilevano la misura di NO e NO₂, il dato di NO_x deriva da una somma, quindi per quanto espresso in precedenza le invalidazioni si effettuano sulle letture di NO e di NO₂ e non sul parametro NO_x.

Le associazioni con gli stati di funzionamento dell'impianto produttivo devono essere effettuate sui dati orari o semiorari. Non possono essere effettuate invalidazioni dei dati di emissione con gli stati di funzionamento dell'impianto di abbattimento.

12.2 Funzione di preelaborazione dei dati

E' necessario indicare il metodo di calcolo per ricavare la media oraria o semioraria dei dati acquisiti e le conseguenti formule utilizzate per riferire le misure alle condizioni fisiche prescritte.

istantaneo=freq campionamento

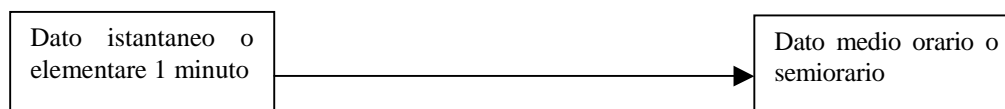
elementare=minuto

medio=orario o semiorario

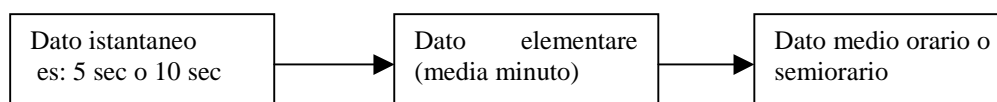
Il trattamento dei dati per il calcolo della media oraria o semioraria dai dati istantanei o elementari può seguire diversi percorsi:

- ✓ Il dato orario o semiorario si calcola partendo dai dati istantanei o elementari validi acquisiti;
- ✓ Il dato orario o semiorario si calcola partendo dai dati medi minuto validi.

1° caso



2° caso



I valori medi orari o semiorari devono essere riferiti alle condizioni fisiche prescritte utilizzando i dati medi orari o semiorari dei parametri specifici per il calcolo, ad esempio: valore medio dell'umidità o valore medio dell'ossigeno.

I dati istantanei (base secondo o minuto) riferiti alle condizioni fisiche prescritte vanno utilizzati solo per il controllo dell'esercizio dell'impianto.

12.3 Funzione di elaborazione dei dati

Devono essere presentate le metodologie di calcolo per ricavare i dati medi giornalieri, mensili, ecc., con indicazione delle condizioni di validità impostate.

Deve essere predisposto il calcolo per l'indice disponibilità % dei dati su base giornaliera, mensile ed annua.

13 CONSERVAZIONE DEI DATI

13.1 Archivi dati minuto ed orari o semiorari

Devono essere definiti gli elenchi:

- dei codici monitor
- dei codici di stato monitor

Negli archivi devono essere presenti tutte le misure con il proprio stato di validità.

Le tabelle con i valori di emissione orari, giornalieri, mensili saranno predisposte secondo i formati concordati e saranno fornite all'autorità di controllo con le scadenze previste dalle medesime.

E' necessario quindi concordare le modalità di presentazione dei dati su tabella:

- per le misure non valide;
- per le misure non rilevate;
- per le misure valide ma non confrontabili con il limite di legge il dato va inserito in una casella appositamente contraddistinta
- fuori scansione
- in taratura
- guasto (SMCE)
- altro...

13.2 Archivio storico

Il presente documento, le norme da esso richiamate, i certificati dei materiali di riferimento, i manuali di uso e manutenzione e le specifiche del sistema SMCE devono essere conservati in originale dall' esercente, che deve essere in grado di poterli consultare in qualsiasi momento.

L' esercente dovrà garantire l' archiviazione, in archivio circolare, dei dati elementari degli ultimi 40 gg e la possibilità di estrazione degli stessi dati in forma tabellare. Dovrà inoltre provvedere a conservare in un archivio definitivo, per almeno 5 anni, i valori medi orari o semiorari con possibilità di estrazione per le opportune elaborazioni (medie giornaliere, mensili ecc).

13.3 Quaderno di manutenzione

Deve inoltre essere redatto un quaderno in cui sono conservate tutte le informazioni relative a operazioni di controllo, manutenzione, taratura, malfunzionamento o riparazione dello SMCE.

In particolare tale quaderno deve contenere almeno i seguenti dati:

- 1) Relativamente agli analizzatori:
 - a) Modello

- b) N° di serie
 - c) Fondo scala
 - d) Data di messa in esercizio
 - e) Registrazione degli interventi di manutenzione
 - f) Registrazione dei guasti e degli interventi di ripristino
 - g) Registrazione degli interventi di calibrazione e/o verifica
- 2) Relativamente alle miscele gassose di riferimento
- a) Composizione
 - b) Fornitore
 - c) N° di serie del contenitore
 - d) Data di messa in esercizio
 - e) Certificato di analisi
 - f) Data di messa fuori esercizio
 - g) Pressione residua alla messa fuori esercizio
 - h) Registrazione di eventuali problemi di stabilità o concentrazione rilevati
- 3) Relativamente al software di acquisizione
- a) L'impostazione di tutte le variabili configurabili
 - b) Le tabelle giornaliere previste nell'autorizzazione
 - c) Tabelle mensili lineari, ovvero la registrazione senza soluzione di continuità delle osservazioni mensili
 - d) Tabelle mensili di funzionamento
 - e) Tabelle annuali
 - f) Registrazione dei guasti e degli interventi di ripristino
- 4) Relativamente al resto del sistema (linea di campionamento, componenti elettromeccanici, etc)
- a) Registrazione degli interventi di manutenzione
 - b) Registrazione dei guasti e degli interventi di ripristino

Nel caso dei guasti e degli interventi di ripristino, per ognuno dei punti precedenti dovrà essere prevista una procedura che riepiloghi in una tabella annuale, aggiornata mensilmente, la frequenza degli eventi osservati e delle azioni intraprese.

I dati possono essere archiviati sotto forma digitale e/o cartacea purché ne sia garantita la conservazione e la rintracciabilità.

14 MANUTENZIONI

Per quanto attiene le attività di manutenzione ordinaria che richiedono un certo livello di specializzazione o di manutenzione straordinaria si deve fare esplicito riferimento ad un contratto di manutenzione stipulato con una ditta specializzata nel quale siano indicati: durata del contratto, tipologia del contratto (all-inn) tempi di intervento, tempi di ripristino, possibilità di utilizzo di strumenti sostitutivi)

Nel MG devono essere descritte tutte le manutenzioni periodiche, fatte a cura dell'esercente, che vengono concordate per garantire che il sistema SMCE+MA sia pienamente operativo.

Esse saranno divise in verifiche giornaliere, settimanali, mensili, semestrali e dovranno contenere:

- 1) tutti i passi per la loro esecuzione
- 2) i criteri per la verifica dell'esito dei controlli stessi

- le azioni correttive da eseguirsi in caso vengano rilevati problemi (manutenzione straordinaria)

15 GESTIONE DEI GUASTI

Nel caso venga rilevato un guasto, ovvero un fuori servizio del solo sistema SMCE o MA e **non dell'impianto**, deve essere attivata la prevista procedura di dettaglio per l'effettuazione delle misure sostitutive: MA e/o valori stimati.

In linea di principio la suddetta procedura dovrà prevedere che, in caso di avaria del sistema SMCE o MA, vengano utilizzati i valori di backup, per un tempo limitato e ragionevole, a mettere in sicurezza l'impianto e ad analizzare il problema accorso, ma non superiore a 120 ore. Oltre tale termine viene richiesta l'effettuazione di misure suppletive.

Delle scelte operate e delle corrispondenti procedure operative collegate deve essere data descrizione minuziosa nel MG.

In caso di guasti, malfunzionamenti e riavvii in servizio deve inoltre essere prevista, adottata ed attuata una idonea procedura di comunicazione, concordata tra l'esercente e l'autorità di controllo, che preveda, entro 48 ore dal verificarsi dall'evento, l'invio, via fax e/o via elettronica, all'autorità di controllo delle informazioni relative.

Nel MG devono essere individuati gli interventi che richiedono necessariamente la ricalibrazione dell'analizzatore/misura interessata alla rimessa in servizio, quali

- 1) strumentazione estrattiva
 - a) interventi (qualsiasi) sulla cella di misura/rivelatore
 - b) interventi (qualsiasi) sulle ottiche del banco ottico (ove applicabile)
 - c) sostituzione della cella elettrochimica (ove applicabile)
- 2) Strumentazione in situ
 - a) interventi sul banco ottico (ove applicabile)
 - b) modifica dei parametri di calibrazione

16 GESTIONE DEI SUPERAMENTI

Nel corso dell'esercizio degli impianti possono verificarsi situazioni che, direttamente collegate alla gestione degli stessi, possono evidenziare superamenti dei limiti imposti; in tali casi l'esercente dovrà prevedere idonee procedure di gestione degli eventi, costituite in modo tale da garantire una adeguata attenzione ed efficacia degli interventi, oltre che comunicare all'autorità di controllo le procedure adottate.

Inoltre, al fine di garantire lo svolgimento delle attività di verifica e controllo in questi casi, riconducibili essenzialmente ad anomalie, avarie, malfunzionamenti od acquisizione di dati in situazioni particolari, è necessario definire, analogamente a quanto espresso al paragrafo precedente, una procedura di comunicazione diretta che imponga, ai responsabili degli impianti la trasmissione alle autorità di controllo almeno dei seguenti dati:

- Copia dei dati contenuti nell'archivio dati orari/semiorari
- Copia dei tabulati contenenti il riepilogo delle concentrazioni medie orarie o semiorarie;
- Copia dei tabulati contenenti il riepilogo delle concentrazioni medie giornaliere;
- Copia dei tabulati contenenti il riepilogo dell'assetto di conduzione degli impianti;
- Condizioni di esercizio degli impianti;

Situazione evidenziata;
Diario degli interventi attuati;
Esito degli interventi.

Pur non essendo previsto in maniera imperativa dalle norme, sarebbe opportuno che il gestore, sulla base dell'esperienza maturata in periodo di misure significativo e rappresentativo delle varie situazioni di carico, definisse dei valori "soglia di attenzione" corrispondenti ad anomalie rispetto ai valori consueti comunque ancora al di sotto del valore limite e che, in tali situazioni, attuasse procedure gestionali sull'impianto, nonché di verifica dello SMCE in modo da prevenire il superamento del limite. Il tutto sarebbe basato su una possibile opzione da predisporre sul programma di gestione del SMCE.

17 VERIFICHE PERIODICHE

Le procedure per la gestione dei valori forniti dallo SMCE e dalle MA devono essere gestite, e comunque fatti salvo anche gli obblighi di legge, secondo i dettami dell'allegato VI alla parte V del D.Lgs. 152/06 e/o della norma UNI EN14181, i cui punti chiave sono:

- 1) valutazione completa del sistema SMCE + MA e verifica della rappresentatività del punto di prelievo all'installazione ogni 5 anni¹ o dopo modifica sostanziale dell'assetto impiantistico e strumentale
- 2) verifiche periodiche di funzionamento a carico dell'esercente per valutare il corretto funzionamento strumentale riguardo a precisione e deriva
- 3) verifiche di mantenimento delle prestazioni ogni 12 mesi

17.1 Verifiche periodiche del sistema di campionamento e analisi in continuo

La verifica del mantenimento di un adeguato livello prestazionale da parte degli analizzatori riguardo a precisione e deriva della misura, rispetto ai valori rilevati in fase di collaudo e messa in opera dello strumento, può essere realizzata applicando la procedura QAL3 della norma UNI EN 14181:2005, che prevede l'esecuzione di misure di zero e span e l'utilizzo di carte di controllo CUSUM per l'interpretazione dei risultati. La frequenza della fase di misura dovrà essere congrua con gli obiettivi previsti dalle norme, ovvero è necessario avere almeno 17 dati orari (o 43 dati semiorari per gli inceneritori) su base giornaliera e almeno l'80% delle misure su base mensile, nonché non possono essere persi oltre 48 ore consecutive di misure. Per garantire il tutto potrebbe essere opportuna una verifica di zero e span ogni circa 48 ore (tenere conto della opportunità, per cicli fluttuanti, di eseguire la procedura, che porta alla perdita di una media oraria, o 2 semiorarie, ad ore diverse). Ciò dovrebbe permettere di recuperare i dati anomali per fluttuazioni contenute e di non invalidarne un numero eccessivo, se la prova evidenziasse scostamenti gravi.

Non è consigliabile far correggere in automatico i dati dallo strumento, perché in caso di deriva si potrebbero "forzare" le condizioni di funzionamento fuori dai parametri entro i quali è certificato. Più opportuno il ricorso alle carte CUSUM e a correzioni manuali di manutenzione e/o di nuova taratura.²

¹ pur non essendo prevista esplicitamente nel D.Lgs. 152/06, una revisione quinquennale, anche in considerazione della durata di vita media degli strumenti sembra opportuna

² su quest'ultimo punto occorre tener presente che, in caso di procedura QAL2 la taratura del sistema è su valori determinati in alternativa per cui la correzione sarebbe proceduralmente scorretta. Nel caso di taratura su dati propri dello strumento, tali valori dovrebbero essere determinati facendo passare il gas di riferimento su tutta la linea di prelievo (condizioni di taratura preliminare del QAL2) e non solo dallo strumento. In questo caso si può compensare, ma comunque si perde uno strumento di verifica più sensibile quali le carte cusum, col rischio di accorgersi in ritardo di un malfunzionamento.

17.2 Verifiche Quinquennali o iniziali

Entro sei mesi dalla prima emissione del MG, entro sei mesi dalle sue revisioni o comunque ogni 5 anni, deve essere effettuata la verifica del sistema SMCE e la taratura multipunto su tutto l'intervallo di misura.

Le verifiche saranno eseguite dall'AC o dall'esercente sotto la supervisione di quest'ultimo; in quest'ultimo caso, il gestore incaricherà un laboratorio interno o esterno a svolgere le verifiche, che ai sensi della normativa vigente, tecnica e legislativa, riguardano:

- la taratura in tutto l'intervallo di misura;
- la determinazione dell'Indice di Accuratezza Relativa (I_{AR}) degli analizzatori di gas e delle rette di taratura/correlazione delle polveri, nonché dei parametri ausiliari utilizzati per la verifica del rispetto dei limiti;
- la verifica del software;
- la verifica della rappresentatività della sezione di prelievo;

La norma nazionale prevede che la taratura sia effettuata mediante miscele di gas di riferimento (sistemi estrattivi) e che il confronto per la determinazione dello IAR sia effettuato tra la lettura dello strumento calibrato e le misure eseguite con strumenti normati esterni. In questo caso, in fase di taratura è opportuno che il gas passi su tutta la linea di prelievo e non soltanto dallo strumento. La Norma UNI EN 14181:2005 prevede, invece, che lo strumento, già calibrato con miscele di riferimento, venga tarato sulla base dei risultati prodotti dai metodi alternativi di riferimento. Questa prassi è in realtà applicata nella norma italiana per la taratura dei sistemi non estrattivi.

Un giusto compromesso potrebbe essere costituito da:

- 1) La taratura multipunto preventiva dello strumento in linea con miscele di gas di riferimento primario;
- 2) L'esecuzione di misure in parallelo (meglio se per 48 ore) con SRM, tarato con miscele di gas di riferimento primario o secondario e utilizzato da strutture tecniche accreditate ISO 17025 per quelle prove; in fase di predisposizione della procedura per l'esecuzione dell'indice di accuratezza relativo devono essere valutati i seguenti punti affinché vi sia coerenza tra la strumentazione impiegata ed i relativi livelli emissivi:
 - caratteristiche SMCE (limite rilevabilità, incertezza)
 - caratteristiche SRM (limite rilevabilità, incertezza)
 - livelli emissivi degli inquinanti (mediante analisi statistica su almeno 3 mesi di dati)

Qualora si debba verificare un parametro del quale i livelli emissivi siano prossimi ai limiti di rilevabilità dei due sistemi e non sia possibile mediante regolazione del processo ottenere livelli emissivi più elevati, dovrà essere definito, sulla base della valutazione dei dati e delle informazioni indicate nei punti sovrastanti, un livello di emissione dell'inquinante al di sotto del quale l'IAR si intende accettabile anche se $> 80 \%$.

- 3) La verifica delle due serie di misure per la valutazione dello IAR. Se la verifica è positiva, la scelta di utilizzare l'una o l'altra retta per la taratura non assume particolare criticità. A livello di taratura quinquennale, può essere opportuno utilizzare quella dello strumento esterno di riferimento.
- 4) L'esecuzione di un numero sufficiente di misure parallele (per il particolato), per tarare lo strumento su tutto l'intervallo di misura e per verificare la riproducibilità della misura stessa. Al fine di valutare la risposta dell'opacimetro su più livelli emissivi, in relazione alla tipologia dell'impianto di abbattimento delle polveri, devono essere definite le modalità previste per ottenere i livelli emissivi più elevati; se impiegata l'immissione manuale, dovrà essere definita la tipologia di materiale immesso.

N.B. per i nuovi impianti, attenersi alla norma UNI EN 14181:2005

17.3 Verifiche Annuali

Le verifiche saranno eseguite dall'AC o dall' esercente sotto la supervisione di quest'ultima; in quest'ultimo caso, il gestore incaricherà un laboratorio interno o esterno a svolgere le verifiche, che, ai sensi della normativa vigente, tecnica e legislativa riguardano:

1. la taratura in tutto l'intervallo di misura;
2. la determinazione dell'Indice di Accuratezza Relativa (I_{AR}) degli analizzatori di gas e delle rette di taratura/correlazione delle polveri, nonché dei parametri ausiliari utilizzati per la verifica del rispetto dei limiti;
3. la verifica del software;
4. la verifica della rappresentatività della sezione di prelievo;

Per riuscire a rispettare quanto previsto per lo IAR, è opportuno:

- eseguire la taratura multipunto preventiva dello strumento in linea con miscele di gas di riferimento primario;
 - eseguire misure in parallelo con strumento analogo a quello installato in continuo, tarato con miscele di gas di riferimento primario e utilizzato da strutture tecniche accreditate ISO 17025 per quelle prove;
5. L'esecuzione di un numero sufficiente di misure parallele (per il particolato), per tarare lo strumento su tutto l'intervallo di misura e per verificare la riproducibilità della misura stessa; successivamente verificare lo IAR, utilizzando un numero sufficiente di dati (almeno 5) per ridurre il valore del coefficiente statistico adottato.

L'esercente deve comunicare all'Autorità di Controllo mediante fax, con almeno 14 giorni di anticipo la data ed il programma di esecuzione delle prove (taratura, linearità, IAR)

17.4 Caratteristiche di alcune delle prove richieste

Le informazioni di seguito riportate, estratte dai documenti di riferimento, vanno ad integrare o a meglio specificare le attività soprariportate.

17.1. Verifica della linearità degli analizzatori gas

Per l'esecuzione delle verifiche di linearità ci si può avvalere di bombole a concentrazione scalare oppure di un diluatore dinamico. Tale componente deve essere stato sottoposto a taratura (secondo la Norma ISO 7066-1) e deve permettere l'esecuzione di prove per le verifiche della linearità di risposta così come definito nella norma ISO9169.

In particolare devono essere effettuate prove con (almeno) cinque punti di misura sulla scala di misura con (almeno) tre ripetizioni per punto.

17.2. Verifica delle linea di trasporto campione

La verifica della linea di trasporto gas (dal camino alla cabina analisi) si effettua inviando azoto (da bombola) "in testa" alla linea di trasporto gas (a monte della sonda di prelievo), sfruttando la linea di taratura predisposta, e registrando la risposta dell'analizzatore di O_2 .

La tenuta della linea sarà verificata se la differenza risulterà inferiore a 1% del fondo scala.

17.3. Indice di Accuratezza Relativa

Per ciascun parametro misurato dal sistema SMCE si valuta l'Indice di Accuratezza Relativa (I_{AR}), -secondo l'allegato VI alla parte V del D.Lgs. 152/06- sulla base delle differenze tra le misure

fornite dallo strumento in prova ed uno strumento/metodo di riferimento, che prelevano il campione di gas nel medesimo punto.

I metodi di misura prescelti devono essere conformi alle normative tecniche in uso ed, in particolare, i metodi richiesti devono essere conformi alla normativa applicabile.

17.4. *La verifica della rappresentatività della sezione di prelievo*

Tale verifica si effettua compiendo una misura della concentrazione di O₂ e/o di altro composto gassoso ritenuto significativo secondo un reticolo conforme ai dettami della norma UNI EN 13284 e registrando i valori di tale concentrazione misurati in ogni punto.

Infine si calcola il valor medio di questi e si verifica se esistono punti in cui lo scarto percentuale tra ciascun valore ed il valore medio è inferiore o uguale al 5% di quest'ultimo, ovvero, se per ciascun punto ennesimo vale la relazione:

$$0,95 \cdot \frac{\sum C_n}{n} \leq C_n \leq 1,05 \cdot \frac{\sum C_n}{n}$$

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

Per la misura è ammesso l'utilizzo di analizzatori con sonde di tipo elettrochimico, purché la misura sia effettuata entro un tempo massimo di 4 ore e sia verificato lo stato di calibrazione del sensore utilizzato.

17.5. *Verifica del software*

È importante anche verificare la catena elettronica di trasmissione, di acquisizione e di trattamento dei valori acquisiti e trasmessi dagli analizzatori.

18 TRASMISSIONE INFORMAZIONI ALL'AUTORITÀ DI CONTROLLO

Nel presente capitolo dovranno essere previste le modalità di trasmissione dei dati come indicato al capitolo 13 in particolare deve essere indicato il formato del file (in allegato all'istruzione operativa), le modalità (è preferibile la posta elettronica) e la frequenza. Dovranno inoltre essere esplicitati i tempi (almeno 60 gg dal termine delle prove) di trasmissione delle relazioni tecniche qualora siano effettuate dall' esercente mediante laboratorio esterno incaricato relative alle operazioni di taratura, linearità e dell'indice IAR. L' esercente deve inoltre comunicare all'Autorità di Controllo mediante fax, con almeno 14 giorni di anticipo la data ed il programma di esecuzione delle prove in campo (taratura, linearità, IAR).

Devono essere riportate le modalità di trasmissione dei dati delle misure suppletive indicate al capitolo 15 assieme ai dati SMCE del mese a cui si riferiscono.

APPENDICE - INCERTEZZA DI MISURA NEI SMCE

La determinazione dell'incertezza varia in funzione delle norme di legge nelle modalità di seguito riportate:

1. D.Lgs. 152/06 Parte V allegato VI:

Il punto 2.2 riporta: “salvo diversamente indicato nel presente decreto, in caso di misure in continuo, le emissioni convogliate si considerano conformi ai valori limite se nessuna delle medie di 24 ore supera i valori limite di emissione e se nessuna delle medie orarie supera i valori limite di emissione di un fattore superiore a 1,25”. In questo caso si stabilisce una tolleranza fissa alla misura. Resta il problema di verificare se lo strumento di misura presenta, al limite orario, una incertezza inferiore al 25%. Le modalità più opportune sono quelle di cui alla norma UNI EN 14181:2005. In alternativa, dove questo dato non sia disponibile, si può far riferimento all’incertezza estesa di cui alla norma UNI EN ISO 14956:2004.

2. D.Lgs. 152 Parte V allegato II: grandi impianti di combustione:

Il punto 4 della sezione 8 riporta: “i valori degli intervalli di fiducia al 95% di un singolo risultato di misurazione non possono superare le seguenti percentuali dei valori limite di emissione: biossido di zolfo 20%, ossidi di azoto 20%, polveri 30%”. In questa parte, dove si dichiarano adottate le norme comunitarie e quindi la UNI EN 14181:2005, si definisce una incertezza associata al valore limite che varia da parametro a parametro. Si definisce poi l’intervallo di fiducia al 95% come condizione minima da rispettare in riferimento all’incertezza sperimentale dello strumento. L’incertezza associata alla misura è in questo caso, ferma restando la condizione di cui al periodo precedente, la funzione associata alle misure sperimentali riferita alla concentrazione misurata.

3. D.Lgs. 133/05:

In questo caso si definiscono valori analoghi a quelli per i grandi impianti di combustione, pur riferendosi espressamente per il calcolo della tolleranza ai valori medi giornalieri, ma non si rimanda alle norme tecniche comunitarie. Deve essere verificato se lo strumento di misura presenta, con riferimento al limite giornaliero, una incertezza inferiore a quanto riportato nell’allegato 1 punto C lettera e) (allegato 2 punto C lettera b) per gli impianti di coincenerimento). Le modalità più opportune sono quelle di cui alla norma UNI EN 14181:2005. In alternativa, dove questo dato non sia disponibile, si può far riferimento all’incertezza estesa di cui alla norma UNI EN ISO 14956:2004. In questo caso, l’incertezza determinata deve essere sottratta alle medie semiorarie.

4. La norma IPPC rimanda ad un processo valutativo che non dà indicazioni specifiche. Si rimanda al caso 1.