

# **Linea guida per Sistemi di Monitoraggio delle Emissioni in atmosfera per impianti soggetti ad Autorizzazione Integrata Ambientale**

## **INDICE**

### **1 – GENERALITA’**

- 1.1 Definizioni
- 1.2 Linee produttive o unità da monitorare in continuo (elenco indicativo)
- 1.3 Documentazione progettuale

### **2 – PARAMETRI DA RILEVARE**

- 2.1 Parametri chimici
- 2.2 Normalizzazione
- 2.3 Parametri alternativi

### **3 – MISURE**

- 3.1 Principi e tecniche di misura
- 3.2 Localizzazione dei punti di misura
- 3.3 Modalità di campionamento
- 3.4 Trasferimento del campione
- 3.5 Misure alternative

### **4 – STRUMENTAZIONE**

- 4.1 Sonde per sistemi di misura estrattivi
- 4.2 Sonde per la misura dei parametri chimico-fisici degli effluenti gassosi e dei parametri di processo
- 4.3 Analizzatori
  - 4.3.1 Sistemi di misura non estrattivi (in situ)
  - 4.3.2 Sistemi di misura estrattivi
- 4.4 Cabina di monitoraggio
- 4.5 Sottosistema per l’acquisizione, la raccolta e l’elaborazione dei dati
- 4.6 Certificazione degli strumenti
- 4.7 Accessori
- 4.8 Strumentazione di riferimento

### **5 – GESTIONE DELLA STRUMENTAZIONE**

- 5.1 Verifiche periodiche
  - 5.1.1 analizzatori in situ a misura indiretta

- 5.1.2 analizzatori con sistemi estrattivi a misura diretta
- 5.2 Tarature
  - 5.2.1 analizzatori in situ a misura indiretta
  - 5.2.2 analizzatori con sistemi estrattivi a misura diretta
- 5.3 Calibrazioni
  - 5.3.1 analizzatori in situ a misura indiretta
  - 5.3.2 analizzatori con sistemi estrattivi a misura diretta
- 5.4 Verifiche in campo
- 5.5 Indice di accuratezza relativo
- 5.6 Verifica dell'integrità e dell'efficienza del sistema
- 5.7 Manutenzione ordinaria e straordinaria
- 5.8 Quaderno di manutenzione
- 5.9 Fermata del sistema

## **6 – GESTIONE DEI DATI**

- 6.1 Stato dell'impianto
  - 6.1.1 Dichiarazione del minimo tecnico
- 6.2 Acquisizione
- 6.3 Validazione dei dati elementari
- 6.4 Preelaborazione
- 6.5 Validazione delle medie orarie
- 6.6 Elaborazione
- 6.7 Verifica del rispetto dei limiti
- 6.8 Anomalie e guasti nel sistema di rilevamento
- 6.9 Archivio
  - 6.9.1 Archivio temporaneo
  - 6.9.2 Archivio permanente

## **7 – PRESENTAZIONE DEI DATI**

- 7.1 Valori iniziali di riferimento
- 7.2 Software per elaborazione tabelle
- 7.3 Visualizzazione delle tabelle e trasmissione dati
- 7.4 Protezione dei dati

- APPENDICE 1:** traccia per la presentazione di un progetto S.M.E.  
**APPENDICE 2:** modalità di effettuazione delle misure alternative  
**APPENDICE 3:** calcolo del flusso di massa  
**APPENDICE 4:** archiviazione e trasmissione dei dati

# 1 – GENERALITA'

## 1.1 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 (decreto 21 dicembre 1995).

**Autorità competente per il controllo:** autorità statale o altra autorità individuata dalla Regione competente al rilascio delle autorizzazioni alle emissioni in atmosfera.

**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 (decreto 21 dicembre 1995).

**Campionamento isocinetico:** prelievo di effluente dal camino eseguito in condizioni isocinetiche.

**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 (decreto 28 marzo 1983).

**Carico di processo:** livello percentuale di produzione rispetto alla potenzialità nominale (decreto 21 dicembre 1995).

**Certificazione (o verifica apparecchiature):** verifica della rispondenza delle apparecchiature, sistemi e sensori alle specifiche tecniche previste dalla normativa (decreto 6 maggio 1992).

**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  $\text{mg}/\text{Nm}^3$ , (273,15 K e 101,3 KPa), ed eventualmente riferita ai fumi secchi ed al tenore  $\text{O}_2$  libero nei fumi (decreto 12 luglio 1990) qualora previsto.

**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 (decreto 21 dicembre 1995), oppure valore medio dei dati istantanei calcolato in un prefissato intervallo di tempo (tipicamente un minuto).

**Dato istantaneo:** dato relativo al segnale elettrico acquisibile in modo continuo da un analizzatore (decreto 21 dicembre 1995) e/o da altro strumento di misura.

**Dato medio orario:** valori delle medie aritmetiche calcolate sulla base dei dati elementari acquisiti in un ora.

**Diario emissioni:** stampa giornaliera dei valori orari riguardanti le emissioni dai camini di ogni gruppo di produzione e relative grandezze di processo.

**Disponibilità dei dati elementari:** percentuale del numero delle misure elementari valide acquisite, rispetto al numero dei valori teoricamente acquisibili nell'arco di tempo considerato (decreto 21 dicembre 1995).

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

**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 (decreto 12 luglio 1990).

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

**Giorno:** giorno di calendario (decreto 21 dicembre 1995).

**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 dal decreto 21 dicembre 1995.

**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:** insieme delle linee produttive finalizzate ad una specifica produzione; le linee produttive possono comprendere a loro volta più punti di emissione derivanti da una o più apparecchiature e/o da operazioni funzionali al ciclo produttivo (decreto 21 luglio 1989).

**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 (decreto 21 dicembre 1995).

**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 (decreto 21 dicembre 1995).

**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.

**Limite di rilevabilità:** concentrazione di inquinante che produce un segnale pari al doppio del rumore di fondo riscontrato alla concentrazione zero di inquinante (decreto 28 marzo 1983).

**Livello emissivo:** quantità di sostanze contenute nell’emissione espresse come valore di massa per unità di volume o di massa nell’unità di tempo rilevata sperimentalmente nella emissione, mediante strumentazione automatica o mediante prelievo di campioni e successiva analisi in laboratorio.

**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.

**Media annuale:** media aritmetica dei valori medi orari validi rilevati nell'arco dell'anno (decreto 21 dicembre 1995).

**Media di 48 ore:** media aritmetica dei dati orari validi rilevati nel corso di 48 ore di normale funzionamento anche non consecutivo (decreto 21 dicembre 1995).

**Media giornaliera:** media aritmetica dei valori orari validi rilevati dalle ore 00:00:01 alle ore 24:00:00 (hh:mm:ss) (decreto 21 dicembre 1995).

**Media mensile:** media aritmetica dei valori medi orari validi rilevati nel corso del mese (decreto 21 dicembre 1995).

**Media oraria:** media aritmetica dei dati elementari validi campionati nel corso dell'ora trascorsa (decreto 21 dicembre 1995).

**Mese:** mese di calendario ove non diversamente specificato (decreto 21 dicembre 1995).

**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 (decreto 21 dicembre 1995).

**Misura analogica:** dato relativo ad una misura numerica.

**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 (decreto 21 dicembre 1995).

**Ora:** ora solare (decreto 21 dicembre 1995).

**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 (decreto 21 dicembre 1995).

**Periodo di operatività non sorvegliata:** periodo tra due calibrazioni successive (ISO 10396).

**Periodo di osservazione:** intervallo temporale cui si riferisce il limite di emissione da rispettare (decreto 21 dicembre 1995).

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

**Precisione:** variazioni intorno alla media di più misure ripetute con la stessa concentrazione di inquinante nelle condizioni nominali di impiego dell'analizzatore, espressa come variazione standard.

**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 (decreto 21 dicembre 1995).

**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 (decreto 28 marzo 1983).

**Sistema di monitoraggio delle emissioni (SME):** 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.

**Span:** valore di concentrazione del gas campione utilizzato nella calibrazione degli analizzatori di gas. Usualmente tale valore corrisponde all'80% del fondo scala dello strumento.

**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.

**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:** concentrazione e/o quantitativo in massa di una sostanza inquinante presente nelle emissioni, che non deve essere superata in un dato intervallo di tempo.

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

**Verifica del grado di accuratezza:** procedura eseguita direttamente in campo per determinare l'indice di accuratezza relativo (decreto 21 dicembre 1995).

**Verifica in campo:** attività destinate all'accertamento della correttezza delle operazioni di misura, condotte direttamente dalle autorità preposte al controllo od effettuate dall'esercente sotto la loro supervisione. Per gli analizzatori di tipo in-situ che forniscono una misura indiretta la verifica in campo coincide con le operazioni di taratura. Per gli analizzatori di tipo in-situ con misura diretta e di tipo estrattivo la verifica in campo consiste nella determinazione dell'indice di accuratezza relativo (decreto 21 dicembre 1995).

**Verifica periodica:** controllo periodico della risposta su tutto il campo di misura dei singoli analizzatori (decreto 21 dicembre 1995).

## 1.2 Linee produttive o unità da monitorare in continuo (elenco indicativo)

<b>Attività produttiva</b>	<b>Fasi produttive</b>
Impianti di combustione per produzione di energia	Unità termiche con potenzialità superiore a 6 MW
Turbogas per produzione di energia	Unità termiche con potenzialità superiore a 6 MW
Motori a combustione interna per produzione di energia	Unità termiche con potenzialità superiore a 6 MW
Cokerie	Forni
Raffinerie di petrolio greggio e di gas	Forni
Gassificazione e liquefazione del carbone	Forni
Gassificazione TAR	Forni
Calcinazione e sinterizzazione di minerali metallici	Forni di calcinazione
Produzione di ghisa e di acciaio (fusione primaria o secondaria)	Forni fusori
Fonderie di metalli ferrosi	Forni fusori
Lavorazione di metalli ferrosi	Linee di laminazione, forgiatura ed applicazione di stati protettivi
Produzione e fusione di metalli non ferrosi	Forni fusori
Produzione di argilla espansa	Forni di cottura
Produzione di cemento e calce	Forni di cottura, mulini, essiccatoi
Produzione di laterizi e refrattari	Forni di cottura
Produzione di vetro e fibre di vetro e fibre minerali artificiali	Forni fusori
Produzione di ceramica	Forni di cottura, atomizzatore
Produzione di prodotti chimici organici di base	Varie
Produzione di prodotti chimici intermedi organici	Varie
Produzione di prodotti chimici inorganici di base	Varie
Fabbricazione di fertilizzanti	Varie
Fabbricazione di prodotti base fitosanitari e di	Varie

biocidi	
<b>Attività produttiva</b>	<b>Fasi produttive</b>
Fabbricazione di prodotti farmaceutici di base	Varie
Incenerimento di rifiuti pericolosi e non pericolosi	Forni inceneritori o impianti per il recupero energetico
Trattamento di superficie di materie, oggetti e prodotti con solventi organici	Varie
Zuccherifici	Centrale termica, essiccatoi, saturatore

### 1.3 Documentazione progettuale dello S.M.E.

La documentazione progettuale, deve contenere informazioni dettagliate relativamente ai seguenti punti:

- a. caratteristiche geometriche e fluidodinamiche dei punti di emissione ed indicazione delle proprietà fisiche degli effluenti gassosi;
- b. modalità di effettuazione delle misure di riferimento (vedi successivo punto 3.3)
- c. modalità di campionamento e trasferimento del campione agli analizzatori (vedi successivi punti 3.3 e 3.4);
- d. descrizione e caratteristiche della strumentazione che costituisce il sistema di misura in continuo delle emissioni: sonde, misuratori del flusso volumetrico, analizzatori, cabine di monitoraggio, ecc. (vedi successivi punti 4.1, 4.2, 4.3 e 4.4);
- e. caratteristiche del sistema di acquisizione, elaborazione e memorizzazione dei dati (vedi successivo punto 4.5);
- f. procedure di calibrazione, taratura e verifiche periodiche (vedi successivi punti 5.1, 5.2 e 5.3);
- g. procedura aziendale di esercizio dello S.M.E., comprensiva delle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria (vedi successivo punto 5.7);
- h. dichiarazione del minimo tecnico dell'impianto (vedi successivo punto 6.1.1);
- i. misure alternative da adottare in caso di non disponibilità dei dati (vedi successivo punto 6.5);
- l. procedure di calcolo dei valori e descrizione analitica degli algoritmi utilizzati per l'elaborazione dei dati (vedi successivo punto 6.6);
- m. procedure adottate dall'azienda nel caso di superamento dei limiti previsti (vedi successivo punto 6.8);
- n. modalità di presentazione dei dati acquisiti (vedi successivi punti 7.3 e 7.4);
- o. accorgimenti o procedure adottate a seguito di specifiche prescrizioni delle Autorità competenti per il controllo;
- p. eventuali altre informazioni utili per la descrizione del sistema adottato;
- q. individuazione del Responsabile aziendale dello S.M.E.

Nell'Appendice 1 è riportata una traccia per la presentazione all'Autorità competente di un progetto S.M.E.

## 2 – PARAMETRI DA RILEVARE

### 2.1 Parametri chimici e fisici

Nell'ambito della presente Linea guida sono identificati i parametri chimici e fisici per i quali è possibile effettuare misure in continuo sulle emissioni adottando strumentazioni certificate e/o metodi ufficiali.

In particolare sono considerati i seguenti inquinanti:

- monossido di carbonio;
- polveri totali;
- composti organici volatili sotto forma di gas o vapori espresse come carbonio organico totale;
- composti inorganici del cloro sotto forma di gas o vapore espressi come acido cloridrico (HCl);
- composti inorganici del fluoro sotto forma di gas o vapore espressi come acido fluoridrico (HF);
- ossidi di zolfo espressi come biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>);
- ossidi di azoto espressi come biossido di azoto (NO<sub>2</sub>);
- ammoniaca

Altri inquinanti specifici per determinate tipologie di impianti possono essere inclusi nell'elenco, compatibilmente con il grado di inquinamento prodotto, la strumentazione e la metodologia analitiche disponibili e la garanzia di risposta.

Devono inoltre essere misurati in continuo i seguenti parametri: Temperatura, Ossigeno libero, Umidità e Portata degli effluenti.

### 2.2 Normalizzazione

I valori dei parametri chimici misurati devono essere riferiti alle condizioni fisiche normali (273,15 K e 101,3 kPa) ed eventualmente ai tenori di umidità ed ossigeno stabiliti.

### 2.3 Parametri alternativi

Nel caso di misure alternative al monitoraggio diretto degli inquinanti, come previsto al successivo punto 3.5, i parametri di gestione dell'impianto (ad esempio le perdite di carico nei filtri a tessuto, la tensione applicata all'elettrofiltro, il rapporto tra le portate del combustibile e della relativa emissione, l'indice lambda nelle combustioni, il rapporto produzione oraria/portata emissione, ecc.), costituendo solo un indice di funzionamento dell'impianto, devono essere supportati da un'adeguata campagna di misure sull'impianto, effettuate in parallelo con metodiche ufficiali per gli inquinanti da determinare, al fine di individuare la correlazione tra il valore del parametro misurato e la concentrazione dell'inquinante richiesta. Tale campagna non deve avere una durata inferiore a tre mesi e deve essere preceduta da un accordo con l'Autorità competente per il controllo circa le modalità di campionamento, analisi, codifica degli algoritmi, valutazione e confronto dei dati, individuazione dei fattori di correlazione e successiva gestione dei parametri misurati. Tutti i dati relativi alla campagna di riferimento (comprese le condizioni di esercizio dell'impianto, i metodi impiegati, i risultati analitici ottenuti ed i criteri di valutazione) devono essere conservati a cura dell'azienda e costituiscono la metodica per eventuali successivi controlli.

Per i parametri alternativi sono definiti valori di riferimento e soglie di riferimento, per ogni singolo impianto, in base alla correlazione tra i valori dei parametri e la concentrazione degli inquinanti verificata sperimentalmente tramite la campagna di cui al capoverso precedente. In qualsiasi caso, affinché il metodo alternativo sia valido, l'indice dell'accuratezza relativa deve essere superiore all'80 %.

### 3 – MISURE

#### 3.1 Principi e tecniche di misura

Per il monitoraggio in continuo degli inquinanti negli effluenti gassosi si possono adottare i seguenti principi di misura:

<u>inquinante</u>	<u>principio di misura</u>
materiale particolato	- estinzione di luce - diffrazione di luce - estinzione di raggi beta - misure radiometriche - dispersione di luce a raggio laser
monossido di carbonio	- spettrometria NDIR (non dispersive infrared) - spettrometria FTIR (Fourier transform infrared)
ossidi di azoto	- chemiluminescenza - spettrometria NDIR - spettrometria FTIR - spettrometria NDUV (non dispersive ultraviolet)
ossidi di zolfo	- spettrometria NDIR - spettrometria FTIR - spettrometria NDUV
acido cloridrico	- spettrometria FTIR - elettrochimico a ioni selettivi
acido fluoridrico	- spettrometria FTIR - elettrochimico a ioni selettivi
composti organici volatili	- FID (Flame Ionization Detector) con detector ad alta temperatura
ammoniaca	- spettrometria FTIR - chemiluminescenza

Per la misura dei parametri di processo si possono adottare le seguenti tecniche:

<u>parametro</u>	<u>tecniche di misura</u>
temperatura	- termometria
umidità	- FTIR - ossimetria differenziale
pressione	- misuratori di pressione
velocità dei fluidi	- anemometria - Pitot - Venturi
ossigeno	- celle ad ossido di zirconio - paramagnetismo

Possono essere utilizzati altri principi e tecniche di misura, purché di provata affidabilità.

In generale sono da preferire sistemi di rilevamento fotometrico in situ per il materiale particolato e sistemi fotometrici estrattivi (possibilmente non dispersivi) per gli inquinanti gassosi, tenendo conto della portata, temperatura, pressione, punto di rugiada, umidità dell'effluente.

#### 3.2 Localizzazione dei punti di misura

I punti di misura in situ e di campionamento previsti dallo S.M.E. devono essere conformi alla Norma UNI 10169 (1994).

Ove non sia tecnicamente possibile applicare la Norma UNI 10169, agli impianti esistenti, si devono concordare, con l'Autorità competente per il controllo, la scelta dei punti di misura e le modalità di effettuazione dei campionamenti per le prove di riferimento.

L'accessibilità ai punti di misura deve essere tale da permettere lo svolgimento delle operazioni di installazione della strumentazione, nonché tutte le operazioni di manutenzione e di verifica da parte dell'Azienda e dell'Autorità competente per il controllo e da garantire il rispetto delle norme di sicurezza previste dalla vigente normativa in materia di prevenzione dagli infortuni ed igiene del lavoro (D.P.R. 547/55 e D.P.R. 303/56 e L. 626/94).

### 3.3 Modalità di campionamento

Il sottosistema di campionamento può essere specifico per un singolo inquinante, oppure in comune a più inquinanti se in forma gassosa; in qualsiasi caso, ogni camino deve essere equipaggiato con punto di prelievo, sonde e linee di prelievo per l'adduzione del campione al sistema di analisi e permettere di monitorare tutti gli inquinanti previsti.

Si può ammettere che ad un analizzatore siano collegate più linee di ingresso del campione, se provenienti da camini con emissioni compatibili e similari, purché il sistema sia in grado di assicurare un numero di valori sufficiente a caratterizzare l'emissione per ciascun punto di prelievo.

Possono essere utilizzati sistemi che adottano tecniche estrattive, sia ad estrazione diretta sia con diluizione del campione, o tecniche non estrattive (in situ).

Preventivamente all'installazione dello S.M.E. è necessario effettuare una serie di misure, con metodi e strumenti di riferimento, al fine di verificare la corretta ubicazione dei punti di campionamento e la variabilità dei parametri chimico-fisici da rilevare. La procedura per l'esecuzione di tale controllo deve descrivere la tempistica e le modalità di campionamento, le caratteristiche degli strumenti di prelievo, le condizioni dell'impianto durante l'effettuazione della prova, i metodi e gli strumenti analitici, i criteri di valutazione dei risultati e deve essere conservata per eventuali confronti successivi circa la stabilità del Sistema.

### 3.4 Trasferimento del campione

Nei sistemi di campionamento per via estrattiva, le sonde di prelievo e le linee di trasferimento devono essere progettate in modo da non interagire con le miscele gassose campionate; in particolare, si deve tenere conto delle caratteristiche del gas campionato (pressione, temperatura, flusso, umidità, presenza di polveri e di sostanze corrosive, ecc.) impiegando materiali non reattivi, quali acciai inossidabili, materiali ceramici, PTFE o quarzo.

Il campione di gas, prima dell'ingresso agli analizzatori, deve essere liberato da materiale particolato; inoltre i valori di velocità di flusso, di pressione e di temperatura devono rispettare le condizioni previste dal costruttore dello strumento utilizzato. Se la temperatura del campione è maggiore di quella di esercizio dello strumento analitico, il raffreddamento deve essere effettuato prima dell'ingresso all'analizzatore a valle della linea di prelievo. Si tenga inoltre presente che, per campioni ad alta temperatura, si potrebbero avere fenomeni di condensazione lungo la linea di trasferimento causati dal naturale raffreddamento del fluido, mentre si devono utilizzare sonde e linee di trasferimento riscaldate alla temperatura superiore a quella di condensazione della sostanza più altobollente.

### 3.5 Misure alternative

Nelle tipologie di impianti per i quali è possibile stabilire una correlazione diretta tra la concentrazione degli inquinanti nelle emissioni e la misura di parametri gestionali dell'impianto, è possibile sostituire il monitoraggio degli inquinanti effettuato con i principi e le tecniche indicati al precedente punto 3.1 con altre forme di misura in continuo

concordate con l'Autorità competente per il controllo, come previsto al precedente punto 2.3, purché di provata affidabilità.

Tali misure possono essere utilizzate in subordine ai normali metodi di controllo e sono comunque soggette all'accettazione ed all'approvazione dell'Autorità competente per il controllo.

Nell'Appendice 2 è riportato un elenco delle misure alternative adottabili per il controllo dei vari inquinanti in relazione al sistema di abbattimento installato e, nell'allegato 1 alla stessa appendice, il riepilogo dei metodi ufficiali per la determinazione di alcuni inquinanti in flussi gassosi convogliati da adottare per l'effettuazione delle misure durante le campagne atte a stabilire la correlazione con i parametri alternativi di cui al precedente punto 2.3.

## 4 – STRUMENTAZIONE

### 4.1 Sonde per sistemi di misura estrattivi

Le sonde per sistemi di misura estrattivi provvedono, tramite prelievo ad estrazione diretta (campione tal quale) o ad estrazione con diluizione (campione successivamente diluito con gas inerte), a prelevare dal camino una determinata aliquota di flusso ed a convogliarla ad analizzatori specifici per i singoli inquinanti.

Nel progetto S.M.E. devono essere riportate le caratteristiche costruttive ed operative delle sonde e la loro certificazione; in particolare, devono essere dettagliatamente descritti i materiali costruttivi, la lunghezza, la sezione di prelievo, il range di prelievo, la temperatura massima sopportabile, le incompatibilità con presenze di altri inquinanti, gli eventuali sistemi di filtrazione del campione, l'eventuale sistema di condizionamento della sonda e della linea di trasferimento del campione, la vita media delle sonde e la pianificazione delle operazioni di manutenzione, nonché le necessarie informazioni sugli strumenti accessori: pompe di aspirazione, flussimetri, deumidificatori, filtri, manometri, regolatori di pressione, valvole, ecc.

### 4.2 Sonde per la misura dei parametri chimico-fisici degli effluenti gassosi e dei parametri di processo

Ai fini di quantificare e normalizzare i flussi ed eventualmente rapportarli al tenore di ossigeno libero stabilito, si rende necessaria l'installazione di sonde per poter caratterizzare i parametri fisici e chimico-fisici nelle emissioni. Il monitoraggio in continuo riguarda la Temperatura, la Pressione, l'Umidità e l'Ossigeno (ove richiesto) ed è effettuato, normalmente, con sonde inserite direttamente nel camino.

La portata volumetrica può essere calcolata tramite la misura della velocità dell'effluente: in tale caso, si deve prima eseguire un'indagine su tutta la sezione del condotto di scarico per tracciare il profilo del flusso ed individuare una posizione nella quale la velocità dell'effluente sia rappresentativa dell'intera sezione (eventualmente anche attraverso l'applicazione di un coefficiente di linearità), quindi verificare gli algoritmi e le correlazioni necessarie per il calcolo delle portate e dei flussi di massa degli inquinanti.

Altre sonde possono essere installate per il monitoraggio di parametri alternativi alle misurazioni degli inquinanti (vedi punto 2.3), sia sui camini, sia sulle linee produttive, a seconda delle necessità e degli accordi presi con l'Autorità competente per il controllo.

Nel progetto S.M.E. devono essere riportate tutte le informazioni sulle caratteristiche delle sonde, analogamente a quanto riportato all'ultimo capoverso del paragrafo 4.1.

### 4.3 Analizzatori

#### 4.3.1 Sistemi di misura non estrattivi (in situ)

Questi sistemi si basano su misure eseguite direttamente nel camino e, secondo il tipo di inquinante da misurare, utilizzano:

- a) per materiale particolato: sono posizionati sul camino e normalmente utilizzano i fenomeni di interazione tra un raggio di luce e le particelle solide presenti in emissione;
- b) per inquinanti gassosi: sfruttano l'assorbimento della radiazione elettromagnetica, generalmente infrarossa (IR) o ultravioletto (UV), da parte della struttura molecolare dell'inquinante.

Entrambi i tipi di sistemi forniscono, come valore elementare, un segnale elettrico che deve successivamente essere convertito in unità ingegneristiche in fase di acquisizione dei dati (vedi successivo punto 6.2).

Per gli analizzatori in situ, si deve assicurare una continua manutenzione delle sorgenti, dei sensori e degli strumenti di controllo al fine di contenere il più possibile fenomeni di deriva provocati da incrostazioni o depositi; in particolare, per gli analizzatori basati su misurazioni fotometriche, deve essere previsto un sistema di pulizia in continuo dei gruppi ottici (che può essere realizzato con una corrente di aria pulita proveniente dall'esterno).

#### 4.3.1 Sistemi di misura estrattivi

Gli analizzatori che utilizzano metodi estrattivi sono alloggiati in apposite cabine di monitoraggio (vedi punto 4.4); sono collegati alle sonde di prelievo tramite linee di adduzione costruite con materiale adatto al contatto con il flusso da analizzare, eventualmente coibentate e termostatate, e possono essere previsti eventuali sistemi di diluizione del campione.

Nel progetto S.M.E. deve essere indicato, per ciascun analizzatore, l'esatta ubicazione dello strumento analitico e della sonda di prelievo, il campo di misura, la sensibilità, il rumore di fondo, l'espansione della scala, il tempo di risposta, l'intervallo temporale minimo tra due letture consecutive, l'unità di misura ottenuta, la correlazione tra il valore misurato e la concentrazione dell'inquinante, la precisione, ecc. Devono inoltre essere indicate le derive strumentali elettriche e quelle dovute a inquinamento della linea di prelievo, nonché la durata del periodo di operatività non sorvegliata.

Tutti gli analizzatori devono essere idonei ad un uso continuativo nelle condizioni di installazione, con valori di risposta affidabili e ripetitivi anche a lungo termine e devono essere predisposti per la calibrazione automatica, effettuata dal sistema con cadenza prefissata, e per un controllo remoto del valore misurato tramite calibrazione gestita manualmente dal centro raccolta dati. Per il controllo della curva di taratura, possono essere utilizzati sistemi di riferimento esterni (bombole con concentrazioni certificate) o interni agli analizzatori stessi.

Il tipo di analizzatore deve essere scelto in modo che il valore limite di legge, riportato alle effettive condizioni di emissione, sia compreso tra il 40 ed il 70 % del fondo scala utilizzato, salvo deroghe concesse dall'Autorità competente per il controllo.

#### 4.4 Cabina di monitoraggio

La cabina dove sono alloggiati gli analizzatori per sistemi estrattivi deve essere facilmente raggiungibile dal personale addetto alla manutenzione periodica sugli strumenti e da parte dell'Autorità competente per il controllo per le verifiche estemporanee sulla funzionalità del sistema.

Nel progetto S.M.E. deve essere indicata l'esatta ubicazione della cabina, le dimensioni della stessa, la disposizione degli analizzatori, l'alloggiamento delle bombole contenenti i gas di riferimento e taratura, gli eventuali generatori di aria di zero o di altri gas di riferimento, l'archivio dei dati elementari (qualora conservati nella cabina), gli eventuali strumenti di riserva, l'impianto di condizionamento ed eventuale gruppo di continuità.

Eventuali bombole contenenti gas di riferimento dovranno essere conservate nel rispetto delle normative vigenti in materia di sicurezza.

#### 4.5 Sottosistema per l'acquisizione, la raccolta e l'elaborazione dei dati

Tale sottosistema provvede all'acquisizione ed all'elaborazione dei segnali provenienti dagli analizzatori e dalle sonde di parametro. Le funzioni principali del sottosistema sono quelle di acquisire ed elaborare i segnali elettrici in arrivo dagli analizzatori per trasformarli in valori in concentrazione degli inquinanti o in segnali di stato relativi alla diagnostica della

strumentazione, di normalizzare i valori ottenuti, di quantificare i valori ai fini della validazione dei dati, di elaborare le medie periodiche richieste, di archiviare le tabelle e di predisporre le stesse per la trasmissione all'Autorità di controllo. Queste operazioni sono descritte successivamente con maggiori dettagli nei capitoli 6 e 7 (GESTIONE DEI DATI e PRESENTAZIONE DEI DATI). Una configurazione ottimale prevederebbe l'impiego di un PC nella cabina di monitoraggio (utile anche per la gestione delle calibrazioni, a stretto contatto con gli analizzatori) ed un altro nella sala di gestione e controllo dell'impianto (con funzione anche di archivio generale delle emissioni), collegato con il sistema di controllo dell'impianto. Il PC ubicato nella cabina svolge anche funzioni di archivio temporaneo dei dati elementari ricevuti, generalmente per la durata di 40 giorni, di verifica dello stato dell'impianto riguardo ai carichi di processo ed agli allarmi e di gestione automatica delle calibrazioni (ove previsto), acquisendo i dati relativi alle fasi di taratura per le successive correzioni dei valori misurati.

Nel progetto S.M.E. devono essere indicate le caratteristiche hardware e software del sistema, i codici di affidabilità dei dati, le procedure di intervento manuale sul sistema e le modalità di archiviazione e trasmissione dei dati.

#### 4.6 Certificazione degli strumenti

Tutti gli strumenti facenti parte della linea di prelievo e analisi (sonde, campionatori, analizzatori, contatori volumetrici, bombole per gas di riferimento, ecc.) devono essere provvisti di certificazione ed omologati, per la specifica applicazione, da Enti di certificazione riconosciuti (decreto 21 dicembre 1995).

L'autocertificazione della validità e dell'affidabilità dello strumento e dell'assimilabilità ad un metodo ufficiale non sostituisce la certificazione dello strumento.

#### 4.7 Accessori

Al fine di garantire elevate prestazioni del sistema e sfruttare al meglio le caratteristiche dei singoli strumenti, tutti gli accessori per le linee di prelievo, per le analisi e per l'elaborazione dei dati devono essere di pari qualità ed affidabilità della strumentazione principale.

#### 4.8 Strumentazione di riferimento

Per l'effettuazione delle prove di riferimento è necessaria una strumentazione composta da una linea di prelievo con caratteristiche rispondenti agli standard richiesti dalle norme UNI ed una linea di acquisizione ed analisi basata su metodiche ufficiali.

In particolare:

- la sonda di prelievo deve essere atta ad effettuare il campionamento dei gas fluenti nella sezione di misura, in prossimità del punto di prelievo del sistema S.M.E. e deve essere realizzata in acciaio INOX;
- la linea di trasporto del campione deve essere realizzata in materiale inerte (ad esempio PTFE) ed opportunamente termostata ad una temperatura superiore al punto di condensazione dei composti acidi e comunque al punto di condensazione delle sostanze altobollenti; il sistema di aspirazione e trasporto del campione ed il sistema di condizionamento (filtrazione e deumidificazione) devono essere in accordo alle specifiche Norme UNI;
- il sottosistema di trattamento del campione, oltre ad aspirare, filtrare, raffreddare e deumidificare il flusso prelevato, deve consentire, tramite flussimetri, la regolazione della portata agli analizzatori;
- per la calibrazione degli analizzatori si devono utilizzare bombole, dotate di manometri e regolatori di pressione, contenenti le opportune miscele di gas compresso;
- le miscele devono risultare certificate e tracciabili rispetto a standard nazionali o – in mancanza di questi – riconosciuti a livello internazionale;

la tracciabilità delle miscele (Norma ISO 6143) deve essere garantita da un Certificato di analisi, in cui siano specificati: composizione, metodo di preparazione (e relativa normativa di riferimento), data di preparazione, metodo di analisi (e relativa normativa di riferimento), concentrazione dei componenti, data di scadenza, ecc.

- la massima cura deve essere impiegata nella manutenzione del sistema, in particolare garantendo la sostituzione delle bombole entro i termini indicati nei rispettivi Certificati di analisi;
- il sottosistema di acquisizione ed elaborazione dati deve consentire di rilevare, validare e memorizzare – nelle opportune unità ingegneristiche e sulla base di una prescelta cadenza temporale – sia i segnali provenienti dalla strumentazione in prova che da quella di riferimento.

## 5 – GESTIONE DELLA STRUMENTAZIONE

### 5.1 Verifiche periodiche

Le verifiche periodiche consistono in controlli della risposta strumentale su tutto il campo di misura degli analizzatori. A seconda del tipo di analizzatore installato, consistono in controlli differenziati che devono essere effettuati dall’Azienda, seguendo le procedure indicate nel progetto S.M.E., con cadenza almeno annuale o con periodicità più frequente secondo indicazioni fornite dal costruttore o in base alla criticità dell’impianto e comunque dopo interventi di manutenzione conseguenti a guasto degli analizzatori. In apposito registro (vedi punto 5.8), si devono registrare tutti gli interventi effettuati sul sistema, sia di verifica, sia di manutenzione, secondo le indicazioni richieste.

5.1.1 Per gli analizzatori in situ a misura indiretta, le verifiche periodiche consistono in confronti dei valori di concentrazione rilevati con lo strumento in continuo e quelli rilevati con un altro metodo nelle stesse condizioni di esercizio e precisamente con un metodo gravimetrico per le polveri o con un altro metodo, automatico o manuale, per i gas (vedi curva di correlazione al punto 5.2.1).

5.1.2 Per gli analizzatori di inquinanti gassosi basati su metodo estrattivo a misura diretta, le verifiche consistono nell’esecuzione del test di linearità della risposta strumentale su tutto il campo di misura; per il test si valutano ripetutamente le risposte dello strumento a differenti valori di concentrazione e si determina la retta d’interpolazione dei risultati sperimentali. Lo scarto fra la retta ottenuta e quella strumentale “zero/span” deve avere un livello di confidenza maggiore del 95%.

### 5.2 Tarature

Le operazioni di taratura degli analizzatori sono effettuate dall’Azienda, seguendo le indicazioni riportate nel progetto S.M.E.

Devono essere eseguite periodicamente (almeno con cadenza annuale o secondo indicazioni diverse del costruttore) e comunque dopo ogni intervento di manutenzione sulla strumentazione analitica a seguito di guasto o dopo una modifica impiantistica che comporti variazione all’emissione.

Consistono in operazioni diversificate a seconda della tipologia di campionamento dell’effluente:

5.2.1 Per gli analizzatori in situ a misura indiretta, la taratura consiste nella determinazione della curva di correlazione tra le misure rilevate in continuo con il metodo previsto in progetto e le concentrazioni del particolato misurate in condizioni di isocinetismo secondo il metodo ufficiale gravimetrico, o quelle degli inquinanti gassosi misurate tramite altre metodiche ufficiali;

la correlazione fra i valori deve essere effettuata in normali condizioni di funzionamento dell’impianto e su periodi di campionamento abbastanza lunghi e numerosi, al fine di assicurare una buona dispersione statistica; con particolare cura dovranno essere misurati lo zero ed il tratto di curva in cui ricadono normalmente le misure delle emissioni;

la curva di correlazione è calcolata sul flusso nelle condizioni di effettivo esercizio dell’impianto (con i parametri di pressione, temperatura ed ossigeno tal quali e senza detrazione dell’umidità) ed i valori determinati sono riportati alle condizioni di riferimento in fase di preelaborazione dei dati (vedi punto 6.4);

nelle tarature successive, può essere considerato accettabile uno scostamento, rispetto alla curva precedente, non superiore al 5 %; in caso contrario si deve tracciare una nuova curva e sostituire la vecchia curva con quella più recente.

5.2.2 Per gli analizzatori nei sistemi estrattivi, le operazioni di taratura coincidono con le operazioni di calibrazione (vedi punto 5.3.1)

Nel progetto devono essere indicate tutte le operazioni necessarie per la definizione delle curve di correlazione, per l'aggiornamento delle stesse e per l'archiviazione della documentazione relativa, nonché i metodi di riferimento e le caratteristiche degli standard eventualmente utilizzati.

### 5.3 Calibrazioni

5.3.1 Per gli analizzatori in situ a misura indiretta, sia per le polveri che per gli inquinanti gassosi, la calibrazione consiste nella verifica del valore di zero con impianto fermo o in condizioni di assenza di fumi. La calibrazione viene effettuata correggendo elettricamente il valore di zero dal pannello di controllo, dopo aver provveduto alla pulizia dell'ottica strumentale.

Nel quaderno di manutenzione degli strumenti si devono registrare le operazioni effettuate e le correzioni apportate, segnando la data e l'ora dell'intervento ed i valori prima e dopo la correzione. Al riavvio dell'impianto è necessario tracciare una nuova curva di taratura dell'analizzatore, secondo le modalità descritte al punto 5.2.1.

5.3.2 Le operazioni di calibrazione per gli analizzatori nei sistemi estrattivi coincidono con la taratura. Per ogni strumento, si possono distinguere una taratura di base (retta passante per il fondo scala strumentale e per il punto di zero) ed una taratura dinamica (retta basata sulla risposta elettrica delle misure di un campione di zero e di uno a concentrazione nota). Il grafico della taratura dinamica viene usato come curva di taratura per acquisire le misure fino alla successiva operazione di calibrazione. Una nuova calibrazione si rende necessaria quando la differenza fra il fondo scala della curva dinamica e quello della curva base supera il 20 - 30 %.

Il sistema può essere configurato con calibrazione manuale (senza modifica della curva di taratura, ma solo con compensazione fisica della stessa), con calibrazione automatica ad avviamento comandato (le procedure automatiche di calibrazione sono avviate su comando dell'operatore dalla sala comandi o localmente) o con calibrazione automatica ad avviamento temporizzato (l'avvio e le successive operazioni automatizzate non richiedono l'intervento dell'operatore).

Per gli analizzatori che si basano su campionamenti di gas di tipo estrattivo, è richiesto un sistema di calibrazione automatica; nel caso di strumenti con più scale, ogni scala ha i propri parametri di gestione e la propria sequenza di taratura, quindi il sistema deve disporre di programmi specifici per lanciare, individualmente o in sequenza, ciascuna calibrazione.

La procedura manuale viene lanciata nel caso di necessità di una calibrazione estemporanea a seguito di scostamenti improvvisi delle misure dalla curva di taratura, di guasto temporaneo della strumentazione di controllo, di sostituzione delle bombole del gas di riferimento o nel caso di fallimento dell'avvio automatico della procedura. In caso di indisponibilità temporanea di utilizzo della calibrazione automatica, la procedura di calibrazione manuale si deve ripetere con periodicità non superiore al periodo di esercizio non sorvegliato dell'analizzatore.

Il periodo che intercorre fra due calibrazioni manuali, chiamato "periodo di esercizio non sorvegliato dell'analizzatore", è stabilito in base alle caratteristiche dello strumento, alle derivate elettriche, alle caratteristiche del flusso da analizzare ed alle condizioni ambientali.

Nella descrizione della procedura, si deve fare riferimento all'intervallo di tempo fra due calibrazioni, al tempo di passaggio e misura del gas di zero e di quello standard, al tempo di pulizia della linea, alle caratteristiche dei gas di riferimento, ai parametri gestiti dal programma di calibrazione e devono essere registrati la data e l'ora

dell'inizio della calibrazione, i valori misurati prima e dopo la calibrazione, gli scostamenti rispetto alla curva preesistente, le eventuali correzioni apportate.

#### 5.4 Verifiche in campo

Le verifiche in campo consistono nelle attività destinate all'accertamento della corretta esecuzione delle misure nelle effettive condizioni operative di tutta la catena di misura. Esse sono condotte sotto la supervisione dell'Autorità competente per il controllo. Il Responsabile aziendale dello S.M.E. cura i rapporti con l'Autorità per lo svolgimento delle verifiche suddette e provvede a definire con la stessa la tempistica ed il calendario delle verifiche.

Le verifiche in campo devono essere eseguite ogni anno e sono condotte con l'impianto nelle normali condizioni di funzionamento.

Per gli analizzatori estrattivi a misura diretta consistono nella determinazione dell'indice di accuratezza relativo (vedi punto 5.5), mentre per gli analizzatori in situ a misura indiretta coincidono con le operazioni di taratura (vedi precedente punto 5.2.2).

#### 5.5 Indice di accuratezza relativo

La verifica di accuratezza di una misura si effettua confrontando le misure rilevate dal sistema in esame con le misure rilevate simultaneamente nello stesso punto o nella stessa zona di campionamento da un altro sistema di misura assunto come riferimento.

Si devono eseguire almeno tre campionamenti, della durata di almeno 30 minuti ciascuno e ripartiti durante il periodo di esercizio dell'impianto (nella stessa giornata o in giorni diversi).

Le misure sono realizzate nelle stesse condizioni di funzionamento dell'impianto per entrambi i sistemi; i valori misurati sono riportati in tabelle, nelle quali sono registrati anche la data, l'ora di inizio e la durata dei campionamenti, le condizioni di esercizio dell'impianto (con riferimento ai carichi di processo, ai combustibili utilizzati, al funzionamento dei filtri, alle portate, al tenore di ossigeno, alla temperatura del flusso), le condizioni ambientali esterne, ecc.

Per il calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativo ( $I_{AR}$ ) si fa riferimento al punto 3.4 dell'Allegato al D.M.21 dicembre 1995 (Disciplina dei metodi di controllo delle emissioni in atmosfera dagli impianti industriali) pubblicato nella G.U. 8 gennaio 1996, n.5.

Si considera una buona accuratezza della misura registrata quando l'Indice di Accuratezza Relativo ( $I_{AR}$ ) ha un valore superiore all'80 %. Se il valore dell'Indice è inferiore si deve provvedere alla manutenzione dello strumento.

Tutte le procedure e le operazioni inerenti la verifica dell'accuratezza devono essere documentate nel progetto S.M.E., descrivendo le modalità operative ed i riferimenti per entrambi i metodi e sistemi di misura.

#### 5.6 Verifica dell'integrità e dell'efficienza del sistema

Con frequenza almeno annuale si deve verificare lo stato generale del sistema; tali operazioni consistono in verifiche delle condizioni degli strumenti sul camino (sonde, ottiche, sensori), verifiche dello stato delle linee di trasporto (condotti, aspiratori, condizionatori, deumidificatori e relativi accessori), verifica dei test di sicurezza intrinseci del sistema (costanza di aspirazione del flusso, durata del ciclo di misura, tenuta delle sonde e del valvolame), controllo dell'efficienza del convertitore (se presente), verifica del sistema di acquisizione e trasmissione dati, verifica della sicurezza delle vie di accesso agli strumenti ed agli analizzatori, controllo di eventuali impianti di condizionamento ambientali, verifica delle disponibilità di materiali di ricambio, ecc

## 5.7 Manutenzione ordinaria e straordinaria

L'Azienda deve predisporre un piano per la manutenzione ordinaria preventiva atta a mantenere in efficienza l'intero sistema. Le operazioni da svolgere sono differenziate in base alle fasi della linea prelievo e analisi, alla tipologia di campionamento, agli strumenti installati ed alle condizioni operative del sistema. La frequenza della manutenzione, di solito, è consigliata dal costruttore degli strumenti ed è vincolata, per quanto riguarda la sostituzione di componenti o accessori, alla vita media degli stessi.

Il personale incaricato del servizio di manutenzione deve essere adeguatamente addestrato per l'esecuzione delle operazioni previste.

Per ogni strumento devono essere indicate le azioni di manutenzione periodica, le operazioni per eventuale smontaggio e sostituzione dei componenti di consumo più frequente, la dotazione di scorta, la frequenza della manutenzione e la vita media prevista.

Per le parti dei sistemi estrattivi attraversate da gas, si devono controllare con particolare cura il campionatore, il sistema di refrigerazione, i filtri sull'ingresso campione, i flussimetri, la pompa di aspirazione, il sistema riscaldante, il condizionamento del gas campione, le guarnizioni della sonda di prelievo e del condotto, le lampade e altri materiali di consumo. Sull'analizzatore dovranno essere controllati inoltre lo zero e lo span.

Per gli analizzatori in situ, la manutenzione ordinaria riguarda la pulizia delle superfici ottiche del trasmettitore e del ricevitore, la pulizia dei filtri ed il controllo, in occasione della fermata dell'impianto, dello zero strumentale in condizioni di assenza di flusso e comunque devono essere eseguite tutte le istruzioni impartite dal costruttore.

Nella cabina di monitoraggio, le operazioni di manutenzione sono volte ad assicurare la pulizia del locale, una sufficiente illuminazione e l'efficienza dell'impianto di condizionamento e dei sistemi di sicurezza secondo la L. 626 e la sicurezza relativa alla segnaletica della cabina.

La manutenzione straordinaria, intesa come intervento correttivo e ripristinatorio a seguito di un malfunzionamento o avaria estemporanei, si effettua all'occorrenza, al verificarsi dell'inconveniente. Per agevolare l'intervento degli addetti alla manutenzione, possono essere inseriti nel display del pannello di controllo dei messaggi che li indirizzano sul tipo di azione da eseguire in relazione all'errore o all'avaria riscontrata.

## 5.8 Quaderno di manutenzione

Ogni Sistema deve essere dotato di un quaderno di manutenzione, nel quale vanno registrati tutti gli interventi effettuati sul sistema stesso.

Sul quaderno devono essere registrati tutti gli strumenti facenti parte dello S.M.E. e per ognuno di essi deve essere indicato:

- marca
- modello
- numero di fabbrica
- inquinante monitorato
- principio di misura
- unità di misura
- campo di misura (fondo scala, tolleranza, errore percentuale, sensibilità, rilevamento minimo, rumore di fondo, ripetibilità del dato)
- numero di certificazione ed Ente certificatore
- limite di legge
- eventuale limite più restrittivo imposto dall'Autorità locale
- periodo di esercizio non controllato
- periodicità della manutenzione
- riferimenti del manutentore (se esterno alla ditta)
- procedure per la manutenzione ed il controllo

- corredo necessario per il controllo (bombole, standard, accessori)
- curve di taratura o calibrazione iniziali
- interventi di manutenzione periodica (stato dello strumento, operazioni effettuate, controlli eseguiti, correzioni strumentali, ecc.)
- interventi di manutenzione straordinaria (causa del guasto, rimedi, controlli)
- data e durata dell'intervento di manutenzione
- eventuali consigli forniti dal manutentore all'Azienda

Sul quaderno devono inoltre essere registrati tutti gli interventi inerenti le procedure di cui ai precedenti paragrafi del presente capitolo (5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6 e 5.7) con i relativi esiti e le soluzioni adottate. Tutte le operazioni eseguite si devono mettere in relazione allo stato dell'impianto ed alle condizioni operative ed ambientali.

Devono essere anche riportate le situazioni di non funzionamento del sistema con riferimento alla data ed all'ora di inizio del periodo fuori servizio, alla sua durata, alla causa che ha provocato l'anomalia ed all'azione di ripristino eseguita.

## 5.9 Fermata del sistema

In linea di massima, il sistema di controllo in continuo viene fermato solo in caso di fermata totale dell'impianto di produzione ed in caso di interventi di manutenzione.

Se l'intervento di manutenzione previsto supera le 48 ore o la fermata è dovuta a guasto delle apparecchiature tale da pregiudicare la funzionalità del sistema per più di 48 ore, deve esserne data immediata comunicazione all'Autorità di controllo e devono essere attivate le procedure per l'effettuazione di misure alternative come previsto al successivo punto 6.6.

## 6 – GESTIONE DEI DATI

### 6.1 Stato dell'impianto

Nella documentazione progettuale per l'installazione di un nuovo sistema di monitoraggio in continuo, l'azienda deve descrivere le procedure per attivare le fasi di avviamento e di fermata dell'impianto, indicando i tempi necessari per completare tali fasi ed i parametri che ne determinano il raggiungimento dello stato finale.

I parametri che identificano lo stato dell'impianto (impianto fermo, in avviamento, a regime, in avaria, in fermata, in manutenzione), unitamente alla data ed ora, devono essere inviati all'elaboratore di acquisizione per essere associati ai dati analitici, ai fini della successiva discriminazione per stabilirne la validità, ed archiviati con gli stessi.

#### 6.1.1 Dichiarazione del minimo tecnico

Nel progetto S.M.E., l'Azienda deve dichiarare anche il minimo tecnico per ciascun impianto, indicando le soglie di funzionamento sotto le quali i valori di emissione devono essere esclusi dal calcolo delle medie. Devono essere fornite in continuo le informazioni necessarie, da associare ai dati elementari misurati, per verificare il funzionamento dell'impianto oltre il minimo tecnico.

### 6.2 Acquisizione

Il sistema provvede automaticamente a raccogliere i segnali elettrici provenienti dagli analizzatori o strumenti ed a convertirli in dati elementari espressi in opportune unità ingegneristiche.

Tutti i dati così ottenuti devono essere conservati in forma idonea per la successiva consultazione ed elaborazione e devono essere associati ad un indice (codificato in apposita tabella) che li identifica inequivocabilmente in relazione allo stato dell'impianto.

### 6.3 Validazione dei dati elementari

La validazione dei dati deve essere eseguita in modo automatico dal sistema che governa l'acquisizione e l'elaborazione dei dati e consiste in una serie di verifiche circa l'accettabilità delle misure sulla base di procedure predefinite e concordate con l'Autorità competente per il controllo.

Tutti i dati che vengono archiviati devono essere associati ad un indice di validità, che permetta l'esclusione automatica dei valori non validi dalle successive elaborazioni.

### 6.4 Preelaborazione

Nella fase di preelaborazione, partendo dai valori acquisiti dal sistema come specificato al precedente punto 6.2 e validati come al punto 6.3, si determinano i valori medi orari espressi nelle unità di misura richieste dalla normativa riferite alle condizioni normali ed eventualmente al tenore di ossigeno di riferimento.

A tal fine, il sistema che presiede alle fasi di acquisizione e validazione dei dati controlla quantitativamente i valori validi acquisiti nell'unità di tempo (un'ora), calcola le medie orarie e le archivia con associato un indice di validità simile a quello indicato al punto 6.3 e appositamente codificato.

Il progetto S-M-E., oltre alle procedure di calcolo, deve descrivere i criteri di inclusione od esclusione dei dati elementari dal calcolo delle medie orarie, le modalità di archiviazione ed i codici relativi all'indice di validità delle medie orarie.

### 6.5 Validazione delle medie orarie

Il Sistema deve garantire un'elevata disponibilità dei dati.

Per le medie orarie, la disponibilità è intesa come il rapporto tra il numero dei valori elementari validi ed il numero dei valori teoricamente acquisibili nell'arco dell'ora;

I valori medi orari sono validi se:

- il numero di misure elementari valide che hanno concorso al calcolo del valore medio non è inferiore al 70% del numero dei valori teoricamente acquisibili nell'arco dell'ora;
- il massimo ed il minimo scarto tra i dati elementari sono contenuti entro limiti prefissati;
- il valore medio orario è contenuto entro soglie prefissate;
- sono rispettati gli altri criteri di validazione eventualmente concordati con l'Autorità competente per il controllo.

I valori medi orari archiviati devono essere sempre associati ad un indice di validità che permetta di escludere automaticamente i valori non validi o non significativi dalle elaborazioni successive; questi dati possono essere inseriti anche manualmente nell'archivio, purché l'operazione sia effettuata solo da personale autorizzato e siano resi riconoscibili.

## 6.6 Elaborazione

Nella fase di elaborazione rientrano tutte le operazioni finalizzate al calcolo dei valori medi giornalieri e mensili; i valori, riportati alle condizioni di riferimento previste, sono ritenuti validi se sono valide contemporaneamente tutte le grandezze necessarie alla loro determinazione (disponibilità, stato dell'impianto, stato degli strumenti).

Nel file di archivio delle medie giornaliere e mensili dovranno essere registrate anche le ore di funzionamento dell'impianto rispettivamente nel giorno e nel mese in considerazione.

Per le medie giornaliere, la disponibilità è il rapporto fra il numero delle medie orarie valide ed il numero di ore di normale funzionamento dell'impianto nella giornata; il valore medio giornaliero non è valido se il rapporto è inferiore al 70% e non è significativo se il numero di ore di normale funzionamento dell'impianto nell'arco della giornata è inferiore a 6 (sei).

Per le medie mensili, la disponibilità è il rapporto fra il numero delle medie orarie valide ed il numero di ore di normale funzionamento dell'impianto nell'arco del mese; il valore medio mensile non è valido se il rapporto è inferiore all'80% e non è significativo se il numero di ore di normale funzionamento dell'impianto nell'arco della settimana è inferiore a 42 (quarantadue) e nel corso del mese a 720 (settecentoventi);

In caso di indisponibilità delle misure in continuo, l' esercente è tenuto, ove possibile, ad attuare forme alternative di controllo delle emissioni basate su misure discontinue o correlazioni con parametri di esercizio e/o su specifiche composizioni delle materie prime utilizzate. L' esercente propone all'Autorità competente per il controllo le procedure adottate per la stima delle emissioni.

Ai fini dell'elaborazione dei dati, salvo indicazioni diverse, i periodi temporali di riferimento (ora, giorno, mese, anno, ore di normale funzionamento) sono quelli riportati nelle definizioni.

Oltre ai valori medi giornalieri e mensili, devono essere elaborati e calcolati i valori dei flussi di massa orari, giornalieri e mensili. In caso non disponibilità di dati orari, o insufficienza degli stessi, il valore del flusso di massa giornaliero e mensile deve essere stimato utilizzando un algoritmo concordato con l'Autorità competente per il controllo. Un esempio per il calcolo del flusso di massa al verificarsi di tali condizioni è riportato nell'Appendice 3.

## 6.7 Verifica del rispetto dei limiti

I limiti di emissione sono rispettati se le medie dei dati validi, calcolate secondo quanto previsto ai precedenti punti 6.5 e 6.6, non sono superiori ai rispettivi limiti imposti nell'autorizzazione.

## 6.8 Anomalie e guasti nel sistema di rilevamento

Nel caso di anomalie o guasti a componenti dello S.M.E., si devono mettere in atto delle procedure interne volte a ripristinare il corretto funzionamento del sistema e registrare sul quaderno di manutenzione il guasto, la causa che lo ha provocato, l'intervento effettuato, l'eventuale taratura dello strumento e la durata dell'indisponibilità dei dati.

Se può essere ipotizzata un'interruzione del rilevamento dei dati superiore alle 48 ore, si devono attivare le procedure per adottare forme di misura alternative, come descritto al punto 6.6, al fine di integrare i dati rilevati in continuo, comunicando contestualmente l'inconveniente all'Autorità competente per il controllo.

I valori delle emissioni, registrati durante fasi di funzionamento anomalo dell'impianto, devono essere esclusi dal calcolo delle medie orarie/semiorarie qualora il carico di processo scenda sotto il minimo tecnico.

## 6.9 Archivio

### 6.9.1 Archivio temporaneo

L'archiviazione dei dati elementari deve essere eseguita in modo automatico e l'accesso ai dati è consentito solo a persone autorizzate; qualsiasi modifica apportata ai dati in archivio deve essere registrata e deve comunque restare traccia del dato originale. Anche l'aggiunta manuale di dati elementari, in occasione di integrazione dei dati in continuo con forme alternative di misura, deve essere eseguita con le stesse modalità.

La permanenza dei dati nell'archivio temporaneo deve essere comunque garantita per un periodo minimo di 40 giorni; il formato dei dati elementari e la modalità di visualizzazione degli stessi devono essere concordati con l'Autorità competente per il controllo.

Su richiesta dell'Autorità competente per il controllo, deve essere consentito l'accesso all'archivio al personale addetto ad effettuare le verifiche in campo.

### 6.9.2 Archivio permanente

I dati ottenuti nelle fasi di preelaborazione e di elaborazione, associati ai rispettivi indici di validazione, devono essere conservati nell'archivio dello S.M.E. per un periodo di almeno 5 anni.

Le medie calcolate devono essere conservate in tabelle (vedi successivo punto 7.2) secondo un formato concordato con l'Autorità competente per il controllo, unitamente alle tabelle dei codici di identificazione dei valori.

L'accessibilità ai dati è la stessa del precedente punto 6.9.1 ed inoltre può essere attivato un collegamento per la visualizzazione remota, da parte dell'Autorità competente per il controllo, delle tabelle e dei dati presenti in archivio, previa accordo tra l'azienda e l'Autorità stessa.

## 7 – PRESENTAZIONE DEI DATI

### 7.1 Valori iniziali di riferimento

Fermo restando quanto prescritto nella specifica autorizzazione rilasciata dalla competente Autorità, la tabella riepilogativa con i dati del primo mese di funzionamento a regime dell'impianto deve essere conservata nell'archivio permanente per tutta la vita dell'impianto stesso quale riferimento per la verifica del corretto funzionamento nel tempo dell'impianto, dei sistemi di contenimento delle emissioni e del sistema di monitoraggio in continuo.

### 7.2 Software per elaborazione tabelle

L'Azienda deve dotarsi di un software in grado di elaborare i dati validati. Su indicazioni dell'Autorità competente per il controllo, le medie orarie, quelle giornaliere e quelle mensili devono poter essere ordinate in tabelle (rispettivamente giornaliere, mensili ed annuali) secondo un formato standard precedentemente definito, come rappresentato nell'Appendice 4, nonché visualizzate in forma grafica.

a) Le tabelle giornaliere devono contenere almeno i seguenti dati:

- i valori medi orari o semiorari dei parametri chimico-fisici, rilevati e calcolati dallo S.M.E. secondo quanto indicato ai precedenti punti 6.4 e 6.6, per i quali è stabilito, nella normativa vigente o nell'autorizzazione specifica, un valore di soglia massimo o minimo;
- gli indici di validazione dei dati e di stato dell'impianto associati ad ognuno dei valori medi orari sopra indicati;
- i valori di disponibilità dei dati elementari acquisiti ogni ora (o semiora) espressi in percentuale;
- il valore limite orario o semiorario per ogni parametro rappresentato. Nel caso in cui tali valori limite abbiano caratteristiche dinamiche (es. recupero di materia da rifiuti, recupero energetico di rifiuti o coincenerimento, ecc.), deve essere visualizzato il relativo valore di riferimento da considerare nell'intervallo di tempo specificato (30 o 60 minuti);
- i flussi di massa orari o semiorari per gli inquinanti la cui concentrazione è rilevata dallo S.M.E.

I parametri visualizzati devono essere identificati da sigle univocamente definite (Allegato 1 all'Appendice 4) e, ove necessario, chiaramente indicate unitamente alle relative unità di misura utilizzate.

In caso di superamento dei limiti previsti, i campi relativi ed il loro contenuto devono essere opportunamente evidenziati (es. cambio colore).

La tabella giornaliera deve essere completata esplicitando:

- il valore medio giornaliero relativo a:
  - parametri chimico-fisici misurati e flussi di massa oggetto della tabella giornaliera;
  - percentuali di disponibilità dei dati relativi ai parametri chimico-fisici misurati
- il massimo tra i valori medi orari o semiorari misurati (un dato per ogni parametro);
- il minimo tra i valori medi orari o semiorari misurati (un dato per ogni parametro);
- il numero di eventuali superamenti dei valori limite (un dato per ogni parametro);
- il numero di ore di normale funzionamento dell'impianto nella giornata.

Deve essere prevista una tabella giornaliera separata dedicata alla visualizzazione dei valori medi orari o semiorari dei parametri chimico-fisici misurati in continuo per i quali non è fissato un valore soglia, ma che sono coinvolti negli algoritmi utilizzati al fine di permettere il confronto tra i dati misurati dallo S.M.E. ed i relativi limiti fissati nell'autorizzazione (es. temperatura e portata fumi, umidità, pressione, O<sub>2</sub> libero, ecc.). Qualora l'autorizzazione specifica richieda l'installazione di una centralina per la

rilevazione in continuo dei dati meteo-climatici del sito, questi ultimi dovranno essere archiviati nella tabella stessa.

La tabella giornaliera deve essere aggiornabile entro le ore 01:00 di ogni giorno con i dati relativi alle 24 ore del giorno solare precedente.

b) Le tabelle mensili devono essere strutturate in modo da visualizzare:

- i valori medi giornalieri dei parametri chimico-fisici rilevati e calcolati dallo S.M.E. per i quali è stabilito, nella normativa vigente o nell'autorizzazione specifica, un valore di soglia massimo o minimo;
- i valori di disponibilità, su base giornaliera, dei dati medi orari dei parametri chimico-fisici misurati, espressi in percentuale;
- il valore limite medio giornaliero per ogni parametro rappresentato. Nel caso in cui tali valori limite abbiano caratteristiche dinamiche (es. recupero di materia da rifiuti, recupero energetico di rifiuti o coincenerimento, ecc.), deve essere visualizzato il relativo valore di riferimento da considerare nell'intervallo di tempo specificato (24 ore);
- i flussi di massa giornalieri per gli inquinanti la cui concentrazione è rilevata dallo S.M.E..

I parametri visualizzati devono essere identificati da sigle univocamente definite e, ove necessario, chiaramente indicate unitamente alle relative unità di misura utilizzate.

In caso di superamento dei limiti previsti, i campi relativi ed il loro contenuto devono essere opportunamente evidenziati (es. cambio colore).

La tabella mensile deve essere completata esplicitando:

- il valore medio mensile relativo a:
  - parametri chimico-fisici misurati e flussi di massa oggetto della tabella mensile;
  - percentuali di disponibilità dei dati relativi ai parametri chimico-fisici misurati
- il massimo tra i valori medi giornalieri misurati (un dato per ogni parametro);
- il minimo tra i valori medi giornalieri misurati (un dato per ogni parametro);
- il numero di eventuali superamenti dei valori limite (un dato per ogni parametro);
- il numero di ore di normale funzionamento dell'impianto relativo ad ogni settimana ed al mese in considerazione.

La tabella mensile deve essere aggiornabile entro il quinto giorno di ogni mese con i dati relativi al mese di calendario precedente.

c) Le tabelle annuali devono essere strutturate in modo da visualizzare:

- i valori medi mensili dei parametri chimico-fisici rilevati e calcolati dallo S.M.E. per i quali è stabilito, nella normativa vigente o nell'autorizzazione specifica, un valore di soglia massimo o minimo;
- i valori di disponibilità, su base mensile, dei dati medi giornalieri espressi in percentuale;
- il valore limite medio mensile per ogni parametro rappresentato.
- deve essere prevista in ogni caso la visualizzazione dei flussi di massa mensili per gli inquinanti la cui concentrazione è rilevata dallo S.M.E..

I parametri visualizzati devono essere identificati da sigle univocamente definite e, ove necessario, chiaramente indicate unitamente alle relative unità di misura utilizzate.

In caso di superamento dei limiti previsti, i campi relativi ed il loro contenuto devono essere opportunamente evidenziati (es. cambio colore).

La tabella annuale deve essere completata esplicitando:

- il valore medio annuale relativo a:
  - parametri chimico-fisici misurati e flussi di massa oggetto della tabella annuale;
  - percentuali di disponibilità dei dati relativi ai parametri chimico-fisici misurati

- il massimo tra i valori medi mensili misurati (un dato per ogni parametro);
- il minimo tra i valori medi mensili misurati (un dato per ogni parametro);
- il numero di eventuali superamenti dei valori limite (un dato per ogni parametro);
- il numero di ore di normale funzionamento dell'impianto nell'anno considerato.

La tabella annuale deve essere aggiornabile progressivamente entro il quinto giorno di ogni mese.

Tutti i dati necessari per l'elaborazione delle tabelle di cui al presente paragrafo, nonché il software di elaborazione, devono essere conservati presso l'Azienda e tenuti a disposizione dell'Autorità competente per il controllo per un periodo di almeno cinque anni.

Le tabelle descritte devono essere predisposte su supporti che consentano il trattamento informatico dei dati in esse contenute.

### 7.3 Visualizzazione delle tabelle e trasmissione dei dati

L'Autorità competente per il controllo può concordare con le singole aziende le modalità di visualizzazione remota delle tabelle e/o di trasmissione dei dati contenuti nelle stesse secondo un protocollo descritto nell'Allegato 2 all'Appendice 4.

### 7.4 Protezione dei dati

L'Azienda deve dotare il proprio sistema di acquisizione, elaborazione, memorizzazione e visualizzazione dei dati rilevati dallo S.M.E. di opportuni strumenti atti a proteggere le varie fasi di gestione dati da possibili manipolazioni non autorizzate e quindi a garantirne il necessario grado di sicurezza. Analogamente, nel caso venga richiesta l'implementazione di un sistema di visualizzazione e trasmissione remota dei dati rilevati, l'Azienda può predisporre sistemi di protezione atti a limitare l'accesso ai dati rilevati alla sola Autorità competente per il controllo.

## **APPENDICE 1**

### **Traccia per la presentazione di un progetto S.M.E.**

Nell'Allegato 1 alla presente Appendice è riportata una traccia di esempio per la presentazione all'Autorità competente per il controllo di un progetto S.M.E. redatto in conformità al decreto ministeriale 21 dicembre 1995 e secondo le indicazioni della Linea guida.

# **Progetto per la realizzazione e gestione del Sistema di Monitoraggio delle Emissioni**

(Decreto ministeriale 21 dicembre 1995)

## Indice della documentazione

### **A – CARATTERISTICHE GENERALI DELL’IMPIANTO**

A1 - Caratteristiche delle emissioni

A2 - Limiti e parametri applicabili alle emissioni

A3 - Dichiarazione dei parametri tecnici

### **B – SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO**

B1 – Modalità di campionamento e trasferimento del campione

B2 – Configurazione del sistema di analisi

B3 – Certificazione degli analizzatori

B4 – Forme alternative di controllo del rispetto dei limiti di emissione

### **C – ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI**

C1 – Acquisizione, validazione ed elaborazione dei dati

C2 – Acquisizione dei dati integrativi in caso di indisponibilità delle misure

### **D – GESTIONE DEL S.M.E.**

D1 – Responsabilità della gestione del S.M.E.

D2 – Tarature e verifiche

D3 – Manutenzione

D4 – Procedure da adottarsi in caso di anomalie e/o malfunzionamenti

## **E – ARCHIVIAZIONE E TRASMISSIONE DATI**

E1 – Compilazione tabelle ed archiviazione dei dati

E2 – Accesso remoto ai dati elaborati (ove richiesto)

## **F – PROTOCOLLO DI GESTIONE DELL'IMPIANTO**

F1 – Procedure di gestione dell'impianto correlate ai dati prodotti dal S.M.E.

## **A – CARATTERISTICHE GENERALI DELL’IMPIANTO**

### **A1 - Caratteristiche delle emissioni**

descrivere, per ogni emissione monitorata in continuo, le caratteristiche geometriche e fluidodinamiche del punto di emissione, le proprietà fisiche degli effluenti e le caratteristiche qualitative e quantitative degli inquinanti.

### **A2 - Limiti e parametri applicabili alle emissioni**

riportare, per tutte le emissioni monitorate e per ogni inquinante, i valori limite in concentrazione e/o in flusso di massa stabiliti dalla normativa o imposti con specifica autorizzazione; riportare inoltre i valori di riferimento dei parametri impiantistici e gestionali e gli algoritmi di correlazione con le emissioni autorizzate, qualora sostituiscano od integrino la misura diretta dell’emissione di specifici inquinanti.

### **A3 - Dichiarazione dei parametri tecnici**

indicare tempi e modalità di esecuzione delle fasi di messa in esercizio, raggiungimento del minimo tecnico e fermata e dichiarare specificatamente la soglia di superamento del minimo tecnico. Rif. § 6.1 e 6.1.1 della linea guida.

## **B – SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO**

### **B1 - Modalità di campionamento e trasferimento del campione**

descrivere le modalità di campionamento, trasferimento e condizionamento (eventuale) del campione, i criteri di posizionamento delle sonde nonché le specifiche tecnico-operative delle apparecchiature utilizzate allo scopo. Rif. § 3.3 della linea guida.

### **B2 – Configurazione del sistema di analisi**

indicare le caratteristiche degli analizzatori previsti: principio di misura, campo di misura, precisione, eventuali problematiche analitiche e potenziali interferenze, caratteristiche del segnale in uscita, ecc.. Rif. § 3.3 della linea guida.

Nel caso dell’utilizzo di sistemi estrattivi deve essere inoltre fornita descrizione delle caratteristiche della cabina di monitoraggio (ubicazione, planimetria, posizionamento degli analizzatori, eventuale presenza di un sistema di condizionamento, ecc.).

Nel caso si utilizzino sistemi in situ, questi dovranno essere dettagliatamente descritti.

### **B3 - Certificazione degli analizzatori**

allegare copie della certificazione (rilasciata da Enti od Organizzazioni a ciò preposte) di ogni analizzatore installato e dell’omologazione per l’utilizzo dello stesso per la specifica applicazione.

Non è richiesta la certificazione e l’omologazione per lo specifico utilizzo per gli analizzatori già installati alla data di entrata in vigore della presente norma, previa presentazione di dichiarazione di “precedente installazione”. Rif. § 4.6 della linea guida.

### **B4 - Forme alternative di controllo del rispetto dei limiti di emissione**

qualora l’Azienda, in sostituzione del monitoraggio in continuo delle emissioni autorizzate, proponga la misura in continuo di parametri alternativi correlati con gli inquinanti previsti, descrivere in dettaglio i parametri monitorati, le modalità di misura, nonché le procedure da attuarsi per la determinazione delle correlazioni tra i valori di

tali parametri e l'emissione dell'inquinante/i autorizzato; tali forme alternative di controllo in continuo devono essere concordate con l'Autorità competente per il controllo. Rif. § 2.3 della linea guida.

## **C – ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI**

### **C1 – Acquisizione, validazione ed elaborazione dei dati**

descrivere le caratteristiche del sistema di acquisizione, preelaborazione ed elaborazione dei dati prodotti dagli analizzatori specifici e/o derivanti dal controllo di processo. Tale descrizione deve illustrare, in modo analitico, tutti gli algoritmi utilizzati al fine di consentire, partendo dal dato originale (grezzo), la verifica del rispetto dei limiti di emissione e, più in generale, di quanto prescritto nell'autorizzazione o previsto dalla normativa vigente. Particolare attenzione deve essere posta alla descrizione delle logiche di validazione dei dati ai vari livelli di elaborazione (dato grezzo, medie orarie, medie giornaliere, medie mensili, ecc.). Rif. § 6.2, 6.3, 6.4, 6.5 e 6.6 della linea guida.

Devono inoltre essere illustrati gli accorgimenti implementati al fine di proteggere l'acquisizione, l'elaborazione e la memorizzazione dei dati da possibili manipolazioni non autorizzate e quindi garantirne il necessario grado di sicurezza.

### **C2 - Acquisizione di dati integrativi in caso di indisponibilità delle misure**

descrivere gli interventi da effettuare e le forme alternative di controllo da adottare nel caso si verifichi, o si presuma che si possa verificare, una disponibilità mensile delle medie orarie inferiore a quella prevista dal D.M. 21 dicembre 1995 e/o nel caso di indisponibilità delle misure per periodi superiori alle 48 ore consecutive, nonché le modalità di comunicazione delle anomalie all'Autorità competente per il controllo. Rif. § 6.6 e 6.8 della linea guida.

## **D – GESTIONE DEL S.M.E.**

### **D1 – Responsabilità della gestione del S.M.E.**

indicare i nominativi del Responsabile della Gestione e del Referente Tecnico del S.M.E.

### **D2 – Tarature e verifiche**

descrivere le procedure di taratura e calibrazione periodica degli strumenti di misura facenti parte del S.M.E. indicandone tempi, modalità e frequenza. Per ogni analizzatore indicare i metodi analitici che verranno adottati per effettuare i controlli della strumentazione durante le prove di calibrazione e taratura ed in sede di verifica dell'indice di accuratezza, il tutto in accordo con quanto previsto da eventuali linee guida settoriali emanate a livello nazionale. Indicare inoltre i criteri che si intendono utilizzare per l'individuazione delle strutture di riferimento per le operazioni di verifica periodica in campo (Certificazioni, Accreditazioni,..). Rif. § 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5 e 5.6 della linea guida.

Descrivere inoltre le modalità con cui si intendono registrare le operazioni relative a calibrazioni, tarature e verifiche dell'indice di accuratezza.

### **D3 – Manutenzione**

descrivere la procedura aziendale di manutenzione del Sistema di Monitoraggio delle Emissioni. Tale procedura deve includere le attività relative alla manutenzione ordinaria (definizione delle operazioni e della periodicità degli interventi) e straordinaria da adottarsi al fine di garantire la massima disponibilità della strumentazione facente parte del S.M.E. Rif. § 5.7 e 5.8 della linea guida.

#### **D4 – Procedure in caso di anomalie e/o malfunzionamenti**

descrivere le procedure che si intendono adottare in caso di malfunzionamenti del sistema analitico o del sistema di prelievo. Rif. § 6.8 della linea guida.

### **E – ARCHIVIAZIONE E TRASMISSIONE DATI**

#### **E1 - Compilazione tabelle ed archiviazione dei dati**

descrivere dettagliatamente l'architettura e le modalità di compilazione delle tabelle contenenti i dati medi orari, giornalieri e mensili, nonché la logica di archiviazione adottata. Rif. § 7.2 della linea guida e Appendice 4.

Nell'ambito dello suddetta descrizione devono essere indicate le logiche di accesso e protezione dei dati.

#### **E2 - Accesso remoto ai dati elaborati (ove richiesto)**

descrivere dettagliatamente le modalità previste per la visualizzazione remota ed eventuale trasmissione dei dati rilevati dal S.M.E. Nello specifico devono essere descritte, in modo analitico, le strutture delle pagine di visualizzazione dati, nonché la struttura dei files predisposti per la trasmissione remota degli stessi, in conformità con quanto indicato nella Linea guida. Rif. § 7.3 e 7.4 della linea guida e Appendice 4.

### **F – PROTOCOLLO GESTIONALE DELL'IMPIANTO**

#### **F1 – Procedure di gestione dell'impianto correlate ai dati prodotti dal S.M.E.**

descrivere le procedure tecnico-gestionali che si intendono adottare, per le specifiche linee produttive, in situazioni di ipotizzabile raggiungimento e superamento dei limiti di emissione autorizzati.

## APPENDICE 2

### **Modalità di effettuazione delle misure alternative**

(paragrafo 3.5 della Linea guida)

In conformità a quanto enunciato nei paragrafi 2.3 e 3.5 della Linea guida, per gli inquinanti elencati nella colonna 1 della tabella 1, è possibile sostituire il monitoraggio in continuo delle emissioni, effettuato secondo i principi ed i metodi indicati al capitolo 3, con misure alternative qualora gli impianti siano dotati di sistemi di abbattimento indicati nella colonna 2 della tabella 1.

Tabella 1

colonna 1	colonna 2
<b>Inquinante</b>	<b>Sistema di abbattimento</b>
<b>polveri</b>	filtro a tessuto precipitatore elettrostatico a secco precipitatore elettrostatico ad umido scrubber Venturi
<b>SO<sub>x</sub></b>	scrubber scrubber Venturi neutralizzazione chimica a secco + filtro a tessuto o precipitatore elettrostatico
<b>HCl</b>	scrubber reattore chimico a secco + filtro a tessuto
<b>HF</b>	scrubber reattore chimico a secco + filtro a tessuto
<b>COV</b>	combustore termico combustore catalitico
<b>NH<sub>3</sub></b>	scrubber

I parametri da misurare per i rispettivi sistemi di abbattimento sono riportati nella colonna 2 della tabella 2.

Tabella 2

colonna 1	colonna 2
<b>Sistema di abbattimento</b>	<b>Parametri alternativi</b>
filtro a tessuto	perdita di carico nell'attraversamento del filtro abbinato ad un rivelatore di rottura delle maniche
precipitatore elettrostatico a secco	portata, temperatura e umidità del flusso gassoso, tensione applicata
precipitatore elettrostatico ad umido	portata e temperatura del flusso gassoso, tensione applicata, portata di liquido
scrubber	perdita di carico, portata del flusso gassoso, portata del liquido di lavaggio, controllo del pH e/o del potenziale redox
scrubber Venturi	perdita di carico, portata del flusso, portata del liquido di lavaggio, controllo del pH e/o del potenziale redox

segue Tabella 2

colonna 1	Colonna 2
<b>Sistema di abbattimento</b>	<b>Parametri alternativi</b>
reattore chimico a secco + filtro a tessuto o precipitatore elettrostatico	temperatura del reattore, portata del reagente e concentrazione del reagente (se liquido), parametri previsti per il filtro a tessuto o per il precipitatore elettrostatico
combustore termico	temperatura camera di combustione, portata, % O <sub>2</sub> e CO in uscita
combustore catalitico	temperatura ingresso e uscita camera di combustione, portata, % O <sub>2</sub> e CO in uscita

Per il calcolo del flusso di massa dell'SO<sub>x</sub> nelle unità termiche è anche possibile adottare, come parametro alternativo, la misura della portata del combustibile.

Nel progetto S.M.E. deve essere indicato il periodo di tempo fra due acquisizioni successive, il quale, in ogni caso, non può essere superiore a 10 minuti.

Tutti i dati dei parametri alternativi devono essere registrati in automatico ed archiviati, in formato adatto per il calcolo, secondo le modalità concordate con l'Autorità competente per il controllo.

Per casi particolari, sono ammesse misure di altri parametri purché effettuati con strumenti certificati e/o secondo modalità concordate con l'Autorità competente per il controllo. In qualsiasi caso l'adozione di misure alternative è subordinata ai vincoli previsti al punto 2.3 della Linea guida.

## Riepilogo dei metodi ufficiali per la determinazione di alcuni inquinanti in flussi gassosi convogliati

Inquinante	Legislazione	UNICHIM	UNI	CEN	ISO
SO <sub>2</sub> (metodo manuale - spettrofotometrico)	DM 25.08.2000 n.158 All.1 (sostituisce M.U. 507, 540 e 541)	M.U. 541 del Man. 122	UNI 9967 (sostituisce M.U. 541)	Bozza in preparazione c/o TC264 WG 16	ISO 7934 ISO 11632
SO <sub>2</sub> (gravimetrico)		M.U. 540 del Man. 122	UNI 10246-1 (sostituisce M.U. 540)		
SO <sub>2</sub> (turbidimetrico)		M.U. 507 del Man. 122	UNI 10246-2 (sostituisce M.U. 507)		
SO <sub>2</sub> (metodo automatico)			UNI 10393	Bozza in preparazione c/o TC264 WG 16	ISO 7935
NOx (metodo manuale-)	DM 25.08.2000 n.158 All.1 (sostituisce M.U. 544 e 587)	M.U. 544 del Man. 122	UNI 9970 (sostituisce M.U. 544)	Bozza in preparazione c/o TC264 WG 16	ISO 11564
NOx (metodo automatico)		M.U. 587 del Man. 122	UNI 10878 + prog. U53000410 (in sostituz. della UNI 10392 che sostituiva M.U. 587)	Bozza in preparazione c/o TC264 WG 16	ISO 10849
CO	DM 12.07.90 = Manuale n. 122/1986 (=M.U. 543?)	M.U. 543 del Man. 122	UNI 9969 (sostituisce M.U. 543)	Bozza in preparazione c/o TC264 WG 16	ISO/FDIS 12039
Gas combustibili	DM 12.07.90 = Manuale n. 122/1986 (=M.U. 542?)	M.U. 542 del Man. 122	UNI 9968 (sostituisce M.U. 542)		
VOC (metodo manuale – determinazione dei singoli composti)	DM 25.08.2000 n.158 All.4 = UNI 10493	M.U. 631 del Man. 122	UNI 10493 (per emissioni “fredde”) (sostituisce M.U. 631)	prEN 13649	
Carbonio Organico Totale (metodo automatico)	DM 25.08.2000 n.158 All.5 = UNI 10391		UNI 10391 (da sostituire con le 2 norme europee)	EN 12619 (C< 20 mg/m <sup>3</sup> ) + prEN 13526 (C>20 mg/m <sup>3</sup> )	
Campionamento gas per misura metodi automatici					ISO 10396
Polveri (manuale)	DM 12.07.90 = M.U. 811 + Manuale 122/1986 (= M.U. 402 e 494?)	M.U. 402, 494 e 811 del Man. 122	UNI 10263 (sostituisce i M.U. 402 e 494)	prEN 13284-1 (C<20 mg/m <sup>3</sup> )	ISO 9096 ISO/FDIS 12141 (C<20 mg/m <sup>3</sup> )
Polveri (metodo automatico)				prEN 13284-2	ISO 10155

Velocità e portata	DM 21.12.95 = UNI 10169	M.U. 422 e 467 del Man. 122	UNI 10169 (sostituisce i 2 M.U., revisione in pubbl.)		ISO 14164 (portata) ISO 10780
Amianto	DM 12.07.1990 = Manuale n. 122/1986 (= M.U. 853?)	M.U. 853 del Man. 122	UNI ISO 10397 (in pubbl.)		ISO 10397
Cloro	DM 25.08.2000 n.158 All.2		UNI EN 1911-1,2 e 3	EN 1911-1,2 e 3	
HCl	DM 25.08.2000 n.158 All.2 (sostituisce M.U. 607 e 621)	M.U. 607 e 621 del Man. 122			
HF	DM 25.08.2000 n.158 All.2		UNI 10787		ISO/CD 15713
Fluoruri	(sostituisce M.U. 588)	M.U. 588 e 620 del Man. 122			ISO/DIS 11338-1,2
IPA	DM 25.08.2000 n.158 All.3 (sostituisce M.U. 825 cap.2)	M.U. 825 del Man. 122 e M.U. 871-90			
PCDD/PCDF	DM 12.07.1990 = M.U. 825	M.U. 825 del Man. 122		prEN 13211	
Mercurio	DM 12.07.1990 = Manuale n.122/1986 (= M.U. 589?)	M.U. 589 del Man. 122 + Met. ISS allo studio		Bozza in preparazione c/o TC264 WG 10	
Metalli	DM 12.07.1990 = M.U. 723	M.U. 723 del Man. 122 + Met. ISS allo studio			
Ammoniaca	DM 12.07.1990 = Manuale n.122/1986 (= M.U. 632?)	M.U. 632 del Man. 122			
Solfuro di idrogeno	DM 12.07.1990 = Manuale n.122/1986 (= M.U. 634?)	M.U. 634 del Man. 122	Rev. M.U. 634 allo studio		
Silice cristallina	DM 12.07.1990 = Manuale n.122/1986 (= M.U. 633?)	M.U. 633 del Man. 122 (quarzo nelle polveri)	UNI 10568		
Acrilonitrile	DM 12.07.1990 = M.U. 758	M.U. 758 del Man. 122			
PCB	DM 12.07.1990 = M.U. 825	M.U. 825 del Man. 122			

### **Calcolo del flusso di massa** (paragrafo 6.6 della Linea guida)

I flussi di massa medi orari sono calcolati come il prodotto del valore medio orario della concentrazione dell'inquinante considerato per il valore medio orario della portata volumetrica degli effluenti in uscita al camino. Entrambe le grandezze devono essere riferite allo stesso intervallo temporale e riportate alle stesse condizioni di normalizzazione (pressione, temperatura e % di ossigeno libero). Il valore di flusso di massa medio orario può essere considerato valido solo nel caso in cui i valori di concentrazione media e di portata volumetrica media possono essere considerati entrambi validi.

I flussi di massa giornalieri o mensili sono calcolati convenzionalmente come la sommatoria dei flussi di massa medi orari estesa alle ore di normale funzionamento dell'impianto nell'intervallo di tempo considerato (giorno o mese).

$$FM = \sum_{i=1}^{Nf} Ci * Qi$$

Dove:

- Ci** concentrazione media oraria dell'inquinante considerato relativa all'ora i-esima
- Qi** portata volumetrica media oraria degli effluenti in uscita al camino relativa all'ora i-esima
- Nf** n° di ore di normale funzionamento dell'impianto nel periodo considerato (giorno o mese).

Particolare attenzione deve essere posta al calcolo del flusso di massa giornaliero o mensile nel caso in cui il numero di valori validi disponibili del flusso di massa medio orario è inferiore al numero di ore di normale funzionamento registrate nell'intervallo di tempo considerato (giorno o mese). In tal caso il flusso di massa giornaliero o mensile può essere stimato utilizzando il seguente algoritmo:

$$FM = FM(v) * (Nf / Nv)$$

Dove:

- FM** flusso di massa giornaliero o mensile;
- FM(v)** flusso di massa calcolato utilizzando i valori validi del flusso di massa medio orario disponibili all'interno del periodo considerato (giorno o mese);
- Nv** n° di ore, all'interno del periodo considerato (giorno o mese), per cui è disponibile un valore valido del flusso di massa medio orario.

# Archiviazione e trasmissione dei dati

## Parte I

### ARCHIVIO

Gli archivi dei dati analitici sono predisposti in modo da poter visualizzare localmente quanto specificato nella Linea guida ai paragrafi 6.9, 7.1 e 7.2.

**Archivio temporaneo.** L'azienda deve consentire all'Autorità competente per il controllo di accedere all'archivio temporaneo dei dati, fornendo le indicazioni sull'ubicazione (qualora situato in luogo diverso dall'archivio permanente) e, in base alla dotazione strumentale, sulle modalità di gestione dello stesso. L'autorità competente per il controllo, qualora ne ravveda la necessità, deve essere messa in condizione di poter verificare la correttezza della procedura di calcolo e di elaborazione a partire dai dati elementari acquisiti fino alla creazione delle tabelle definitive.

**Archivio permanente.** Le medie orarie ed i parametri funzionali sono archiviati presso l'azienda in modo da poter essere elaborati dal software per la creazione delle tabelle in conformità a quanto prescritto al paragrafo 7.2 della Linea guida. L'allegato 1 contiene un elenco delle sigle utilizzabili per la caratterizzazione dello stato dell'impianto, dello stato dei dati e per i parametri chimici e fisici. Qualora siano previste sigle non comprese nell'Allegato 1, queste devono essere descritte nella documentazione presentata all'Autorità competente per il controllo a corredo del progetto dello S.M.E. al fine di poter essere concordate. In qualsiasi caso è opportuno prevedere, in calce alle tabelle, una legenda con le sigle utilizzate.

Per ognuna delle tabelle di seguito descritte è consigliato prevedere la presentazione dei dati anche in forma grafica.

Di seguito viene riportato un esempio dei diversi tipi di tabelle previste.

- a. **Tabella contenente i dati analitici su base giornaliera.** La tabella è costruita secondo le indicazioni riportate al paragrafo 7.2 lettera a) della Linea guida; il software dovrebbe proporre, nella stessa tabella, dei comandi per visualizzare in forma grafica i dati del giorno in questione e quelli relativi ai 30 giorni precedenti. Nel caso di determinazione di parametri alternativi, deve essere concordata una forma di visualizzazione con l'Autorità competente per il controllo.

Vedi Tabella giornaliera inquinanti e Tabella giornaliera parametri aggiuntivi.

- b. **Tabella contenente i dati analitici su base mensile.** La tabella è costruita secondo le indicazioni riportate al paragrafo 7.2 lettera b) della Linea guida; il software dovrebbe proporre, nella stessa tabella, dei comandi per visualizzare in forma grafica i dati del mese in questione e quelli relativi ai 12 mesi precedenti, nonché un collegamento diretto con le tabelle contenenti i dati su base giornaliera.

Vedi Tabella mensile inquinanti e Tabella mensile parametri aggiuntivi.

- c. **Tabella contenente i dati analitici su base annua.** La tabella è costruita secondo le indicazioni riportate al paragrafo 7.2 lettera c) della Linea guida; il software dovrebbe proporre, nella stessa tabella, dei comandi per visualizzare in forma grafica i dati dell'anno in questione e quelli relativi agli anni precedenti.

Vedi Tabella annuale inquinanti e Tabella annuale parametri aggiuntivi.

**Tabella giornaliera inquinanti**

Data																						Stato dell'impianto							
Punto di emissione																													
Inquinante monitorato	(21) CO	(27) NO <sub>x</sub>				(26) SO <sub>x</sub>				(22) PTS				(24) HCl				(25) HF					(31) NH <sub>3</sub>				(..) ...		
	Conc. media mg/Nm <sup>3</sup>	Flusso di massa kg/h	Indice di validità	Valori disponibili (%)	Conc. media mg/Nm <sup>3</sup>	Flusso di massa kg/h	Indice di validità	Valori disponibili (%)	Conc. media mg/Nm <sup>3</sup>	Flusso di massa kg/h	Indice di validità	Valori disponibili (%)	Conc. media mg/Nm <sup>3</sup>	Flusso di massa kg/h	Indice di validità	Valori disponibili (%)	Conc. media mg/Nm <sup>3</sup>	Flusso di massa kg/h	Indice di validità	Valori disponibili (%)	Conc. media mg/Nm <sup>3</sup>	Flusso di massa kg/h	Indice di validità	Valori disponibili (%)	Conc. media mg/Nm <sup>3</sup>	Flusso di massa kg/h	Indice di validità	Valori disponibili (%)	
01:00																													
02:00																													
03:00																													
04:00																													
05:00																													
06:00																													
07:00																													
08:00																													
09:00																													
10:00																													
11:00																													
12:00																													
13:00																													
14:00																													
15:00																													
16:00																													
17:00																													
18:00																													
19:00																													
20:00																													
21:00																													
22:00																													
23:00																													
24:00																													
Valore medio giornaliero			/			/			/			/			/			/			/			/			/		
% di disponibilità dato			/	/		/	/		/	/		/	/		/	/		/	/		/	/		/	/		/	/	
Valore limite orario (*)			/	70		/	70		/	70		/	70		/	70		/	70		/	70		/	70		/	70	
Valore massimo			/	/		/	/		/	/		/	/		/	/		/	/		/	/		/	/		/	/	
Valore minimo			/	/		/	/		/	/		/	/		/	/		/	/		/	/		/	/		/	/	
N° superamenti			/	/		/	/		/	/		/	/		/	/		/	/		/	/		/	/		/	/	
N° ore funz. impianto																													

Legenda	
01	In marcia regolare
02	Fase di accensione
03	Fase di spegnimento
04	Sotto il minimo tecnico
05	Fase di manutenzione
06	Fermo
11	Dato validato
12	Non disponibile
13	Fuori scala
14	Taratura
15	Non valido
16	Sistema di acquisizione non attivo
17	Non applicabile
18	Superamento limite normativo

(\*) 70 % è il valore minimo della disponibilità dei dati elementari misurati per poter considerare valido il valore medio orario

### Tabella giornaliera parametri aggiuntivi

Data							
Punto di emissione							
Parametro	(51) TF (K)	(52) VF (m/s)	(53) P (kPa)	(54) H <sub>2</sub> O (%)	(33) O <sub>2</sub> (%)	(55) Q (m <sup>3</sup> /h)	(56) QN (Nm <sup>3</sup> /h)
01:00							
02:00							
03:00							
04:00							
05:00							
06:00							
07:00							
08:00							
09:00							
10:00							
11:00							
12:00							
13:00							
14:00							
15:00							
16:00							
17:00							
18:00							
19:00							
20:00							
21:00							
22:00							
23:00							
24:00							
Valore medio giornaliero							
% di disponibilità dato							
Valore massimo							
Valore minimo							
N° ore funz. impianto							

#### Legenda

51	Temperatura fumi
52	Velocità fumi
53	Pressione atmosferica
54	Umidità totale
33	Ossigeno al camino
55	Portata
56	Portata normalizzata





**Tabella annuale inquinanti**

Tabella annuale inquinanti																										
Anno																										
Punto di emissione																										
Inquinante monitorato	(21) CO			(27) NO <sub>x</sub>			(26) SO <sub>x</sub>			(22) PTS			(24) HCl			(25) HF			(31) NH <sub>3</sub>			(..) ...			Stato dell'impianto	
	Conc. media mg/Nm <sup>3</sup>	Flusso di massa kg/h	Valori disponibili (%)	Conc. media mg/Nm <sup>3</sup>	Flusso di massa kg/h	Valori disponibili (%)	Conc. media mg/Nm <sup>3</sup>	Flusso di massa kg/h	Valori disponibili (%)	Conc. media mg/Nm <sup>3</sup>	Flusso di massa kg/h	Valori disponibili (%)	Conc. media mg/Nm <sup>3</sup>	Flusso di massa kg/h	Valori disponibili (%)	Conc. media mg/Nm <sup>3</sup>	Flusso di massa kg/h	Valori disponibili (%)	Conc. media mg/Nm <sup>3</sup>	Flusso di massa kg/h	Valori disponibili (%)	Conc. media mg/Nm <sup>3</sup>	Flusso di massa kg/h	Valori disponibili (%)		
gennaio																										
febbraio																										
marzo																										
aprile																										
maggio																										
giugno																										
luglio																										
agosto																										
settembre																										
ottobre																										
novembre																										
dicembre																										
Valore medio annuale																										
% di disponibilità dato annuale			/			/			/			/			/			/			/			/		
Valore massimo			/			/			/			/			/			/			/			/		
Valore minimo			/			/			/			/			/			/			/			/		
N° superamenti totali			/			/			/			/			/			/			/			/		
N° ore funz. impianto																										

**Legenda**

01	In marcia regolare	11	Dato validato
02	Fase di accensione	12	Non disponibile
03	Fase di spegnimento	13	Fuori scala
04	Sotto il minimo tecnico	14	Taratura
05	Fase di manutenzione	15	Non valido
06	Fermo	16	Sistema di acquisizione non attivo
		17	Non applicabile
		<b>18</b>	<b>Superamento limite normativo</b>

<b>Tabella annuale parametri aggiuntivi</b>							
<b>Anno</b>							
<b>Punto di emissione</b>							
<b>Parametro</b>	<b>(51) TF</b> (K)	<b>(52) VF</b> (m/s)	<b>(53) P</b> (kPa)	<b>(54) H<sub>2</sub>O</b> (%)	<b>(33) O<sub>2</sub></b> (%)	<b>(55) Q</b> (m <sup>3</sup> /h)	<b>(56) QN</b> (Nm <sup>3</sup> /h)
gennaio							
febbraio							
marzo							
aprile							
maggio							
giugno							
luglio							
agosto							
settembre							
ottobre							
novembre							
dicembre							
Valore medio annuale							
% di disp. dato annuale							
Valore massimo							
Valore minimo							
N° ore funzion. impianto							

<b>Legenda</b>	
51	Temperatura fumi
52	Velocità fumi
53	Pressione atmosferica
54	Umidità totale
33	Ossigeno al camino
55	Portata
56	Portata normalizzata

## **TRASMISSIONE DEI DATI**

Il sistema di memorizzazione e visualizzazione dati prevede la possibilità di trasmissione dei dati all'Autorità competente per il controllo secondo la logica e le specifiche sotto indicate:

Il sistema trasmette automaticamente ogni giorno (entro le ore 01:00) i files contenenti, per ogni inquinante, le medie orarie validate relative alle concentrazioni, ai flussi di massa, agli indici di validità, alle percentuali di disponibilità secondo quanto descritto nella Linea guida, nonché i parametri aggiuntivi associati ai valori rilevati; in un file separato sono trasmessi gli eventuali parametri meteorologici prescritti nell'autorizzazione. I files contengono le seguenti informazioni:

- identificativo dell'azienda
- identificativo del punto di emissione
- intervallo di tempo del monitoraggio (data e ora)
- concentrazioni, flussi ed indici degli inquinanti monitorati
- parametri aggiuntivi di riferimento per i dati

Il formato del file corrisponde a quanto specificato nell' allegato 2.

I files sono predisposti in forma di record utilizzando come separatore di campo il carattere ";".

Le specifiche e la struttura di ogni singolo file predisposto per la trasmissione dei dati sono descritte in modo preciso ed esaustivo nella documentazione presentata all'Autorità competente per il controllo a corredo del progetto dello S.M.E. e qualsiasi variazione si renda in seguito necessaria, deve essere oggetto di preventivo accordo con l'Autorità.

## Sigle convenzionali utilizzabili

### Parte 1

#### *Stato dell'impianto*

- 01 In marcia regolare
- 02 Fase di accensione
- 03 Fase di spegnimento
- 04 Sotto il minimo tecnico
- 05 Fase di manutenzione
- 06 Fermo

#### *Stato dei dati*

- 11 Dato validato
- 12 Non disponibile
- 13 Fuori scala
- 14 Taratura
- 15 Non valido
- 16 Sistema di acquisizione non attivo
- 17 Non applicabile
- 18** Superamento soglia normativa

### Parte 2

#### *Parametri chimici*

- 21 Monossido di carbonio
- 22 Polveri totali
- 23 Sostanze organiche sotto forma di gas o vapori espresse come carbonio organico totale (Sinonimo: Composto organico volatile)
- 24 Composti inorganici del cloro sotto forma di gas o vapore espressi come acido cloridrico
- 25 Composti inorganici del fluoro sotto forma di gas o vapore espressi come acido fluoridrico
- 26 Ossidi di zolfo espressi come biossido di zolfo
- 27 Ossidi di azoto espressi come biossido di azoto
- 28 Acido cianidrico
- 29 Cloro
- 30 Idrogeno solforato
- 31 Ammoniaca
- 32 Biossido di carbonio
- 33 Ossigeno
- 34 Umidità totale

#### *Parametri fisici*

- 51 Temperatura fumi in camino
- 52 Velocità fumi in camino
- 53 Pressione atmosferica
- 54 Umidità relativa
- 55 Portata
- 56 Portata normalizzata
- 57 Temperatura ambiente
- 58 Velocità vento
- 59 Direzione vento
- 60 Precipitazioni
- 61 Radiazione solare globale
- 62 Radiazione solare netta
- 63 Eliofoania
- 64 Classe di stabilità atmosferica

## Specifiche del file di trasmissione dei dati

L'Azienda trasmette all'Autorità competente per il controllo un file composto da 24 record (uno per ogni ora del giorno) per ciascun punto di emissione monitorato; tutti i campi del record sono in forma numerica, escluso quello della data e ora, ed è utilizzato il carattere ";" come separatore di campo.

Ogni record è strutturato nel seguente modo:

**Codice Stabilimento;Sigla emissione;Data e Ora;Concentrazione;Flusso di massa;Validità;Disponibilità;Stato impianto;Temperatura;Velocità;Umidità;Ossigeno;Pressione;Portata;Portata normalizzata;Campo 0;**

Dove:

**Codice Stabilimento:** identificativo dello stabilimento - numero progressivo assegnato dall'Autorità competente per il controllo.

**Sigla emissione:** identificativo del punto di emissione - numero progressivo per ogni emissione.

**Data e ora:** identificazione del giorno e ora nel formato GG/MM/AAAA nn:00.

per ogni inquinante di ciascuna emissione, codificato con un numero progressivo di due cifre (xx):

**Concentrazione:** concentrazione media oraria espressa in mg/Nm<sup>3</sup> nel formato xx\_nnnnn.

**Flusso di massa:** quantità oraria espressa in kg/h nel formato xx\_nnnnn.

**Validità:** indicatore della validità del dato (vedi allegato 1, codici da 11 a 18) nel formato xx\_nn.

**Disponibilità:** percentuale dei dati validi nel formato xx\_nn.

**Stato impianto:** codice numerico che identifica lo stato dell'impianto (vedi allegato 1, codici da 01 a 06).

**Temperatura:** temperatura dell'effluente nel punto di misura espressa in gradi K.

**Velocità:** velocità dell'effluente nel punto di misura espressa in m/s.

**Umidità:** percentuale di umidità nell'effluente espressa in %.

**Ossigeno:** percentuale di ossigeno libero nell'effluente espressa in %.

**Pressione:** pressione atmosferica nel luogo di misura espressa in kPa.

**Portata:** portata effettiva dell'emissione espressa in m<sup>3</sup>/h.

**Portata normalizzata:** portata normalizzata dell'emissione espressa in Nm<sup>3</sup>/h.

**Campo 0:** campo codificato con "0" per la verifica della trasmissione.

Per l'eventuale trasmissione di un file con i dati meteo (qualora richiesti nell'autorizzazione), concordare il formato con l'Autorità competente per il controllo

## Pagina di ingresso (prevista solo presso l'Autorità competente)

La pagina di ingresso ha le caratteristiche di “home page” rispetto al sistema di visualizzazione e contiene, come informazioni essenziali, l'identificativo dello stabilimento con le relative informazioni anagrafiche e l'elenco dei punti di emissione dotati di un sistema di misura in continuo delle emissioni (S.M.E.). Dalla pagina è permesso il link diretto alla visualizzazione dei dati analitici su base giornaliera.

### Pagina di ingresso

Ragione sociale			
Identificativo dello stabilimento		Cod.:	
Via			
C.A.P.	Città	Prov.:	
Referente		Tel.:	

Parametri monitorati in continuo	Punti di emissione					
	E1	E2	E3	E4	....	En
CO	●	●				●
NO <sub>x</sub>	●	●				●
SO <sub>x</sub>	●	●				●
PTS	●		●			●
COV	●			●		●
HCl						●
HF						●
NH <sub>3</sub>						●
Temperatura fumi	●	●	●	●		●
Velocità fumi	●	●	●	●		●
Pressione	●	●	●	●		●
H <sub>2</sub> O umidità totale	●	●	●	●		●
O <sub>2</sub> ossigeno al camino	●	●	●	●		●
Portata (*)	●	●	●	●		●
Portata normalizzata (*)	●	●	●	●		●

(\*) parametri calcolati