



MANUALE DELLE PROCEDURE
Procedura Gestionale PGA 21

**Titolo: Gestione del Sistema di Monitoraggio delle Emissioni
(S.M.E.)**

Elenco delle copie distribuite d'ufficio

Archivio Ambientale	
Direttore Unità di Business	
Capo Impianto	
Rappresentante della Direzione	
Responsabile del Sistema di Gestione Ambientale	
Capo sezione esercizio	
Capo sezione manutenzione	
Responsabile Esercizio, Ambiente e Sicurezza	
Coordinatore di Esercizio in Turno	
Coordinatore di Manutenzione di Regolazione	
Preposto Elaborazione Dati di Esercizio	

(Ulteriori copie possono essere distribuite a seconda delle esigenze; la lista di distribuzione integrale è tenuta aggiornata dal Responsabile del Sistema di Gestione Ambientale).

Edizione 1

Rev. N.	Data	Descrizione	Red.	Contr.	Appr.
0	29.08.2002	Aggiornamento sistema	RSGA	CI	UB
1					
2					
3					
4					
5					

Titolo: GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI

Definizioni: Secondo MANUALE DI GESTIONE AMBIENTALE Sezione E

Riferimenti: Registro delle norme ambientali (DPR n. 203/88, DM 08/05/89, DM 12/07/90, DM 06/05/92, DPCM 02/10/95, DM 21/12/95, Decreto MICA19/01/99);

UNI EN ISO 14001 Punto 4.4.6;

Regolamento (CEE) n. 761/01, Allegato I, lettera A.4.6;

Manuale Ambientale Cap. 4.;

Manuali UNICHIM 402, 404;

UNI 10169, UNI 10263;

ISO 10155;

VDI 3950/1 (1994), VDI 2066/4 (1992),

Specifica Tecnica CISE-SAA 96-46;

Manuali strumentazione:

- MAIHAK mod.UNOR600 ver.3.1 06/96 prod.n. 692400 (gruppi 1÷4);
- MAIHAK mod.UNOR600 ver.2.5 11/92 prod.n. 692305 (gruppi 1÷4);
- MAIHAK mod.MULTOR610 ver.3.4 04/97 prod.n. 692395 (gruppo 5);
- MAIHAK mod.OXOR600 ver.1.0 02/94 prod.n. 692351 (gruppi 1÷4);
- MAIHAK mod.CEDOR ver.1.0 02/99 prod.n. 692430 (gruppo 4).
- SICK mod.RM41 prod.n. E3.03;
- SICK mod.OMD41 prod.n. E20.03.

STRUTTURA E CONTENUTI

- 21.0 Diagramma di flusso
 - 21.1 Rispetto dei limiti quantitativi
 - 21.2 Modalità di controllo delle emissioni in atmosfera
 - 21.3 Calibrazione del sistema di analisi
 - 21.4 Tarature e verifiche in campo
 - 21.5 Validazione delle misure e dei dati elaborati
 - 21.6 Elaborazione e presentazione dei dati delle emissioni
 - 21.7 Trasmissione dati delle emissioni in atmosfera
 - 21.8 Tabella di aggiornamento
- Allegato 1 : Descrizione dell'impianto
- Allegato 2 : Descrizione della configurazione del sistema
- Allegato 3 : Rispetto dei limiti delle emissioni

Allegato 4 : DM 21/12/95

Allegato 5 : Terminologia

Allegato 6 : Protocollo di validazione automatica delle misure

Scopo

Definire le modalità di gestione del sistema di controllo in continuo delle emissioni in atmosfera della Centrale Termoelettrica di Fusina, concordate con la Provincia di Venezia, ai sensi del DM 21/12/95.

Campo di applicazione

Gestione del Sistema di Monitoraggio delle Emissioni (S.M.E.) presso la Centrale Termoelettrica di Fusina. Al fine di comprendere la terminologia tecnica utilizzata nel presente documento si rimanda all'Allegato 5.

Responsabilità

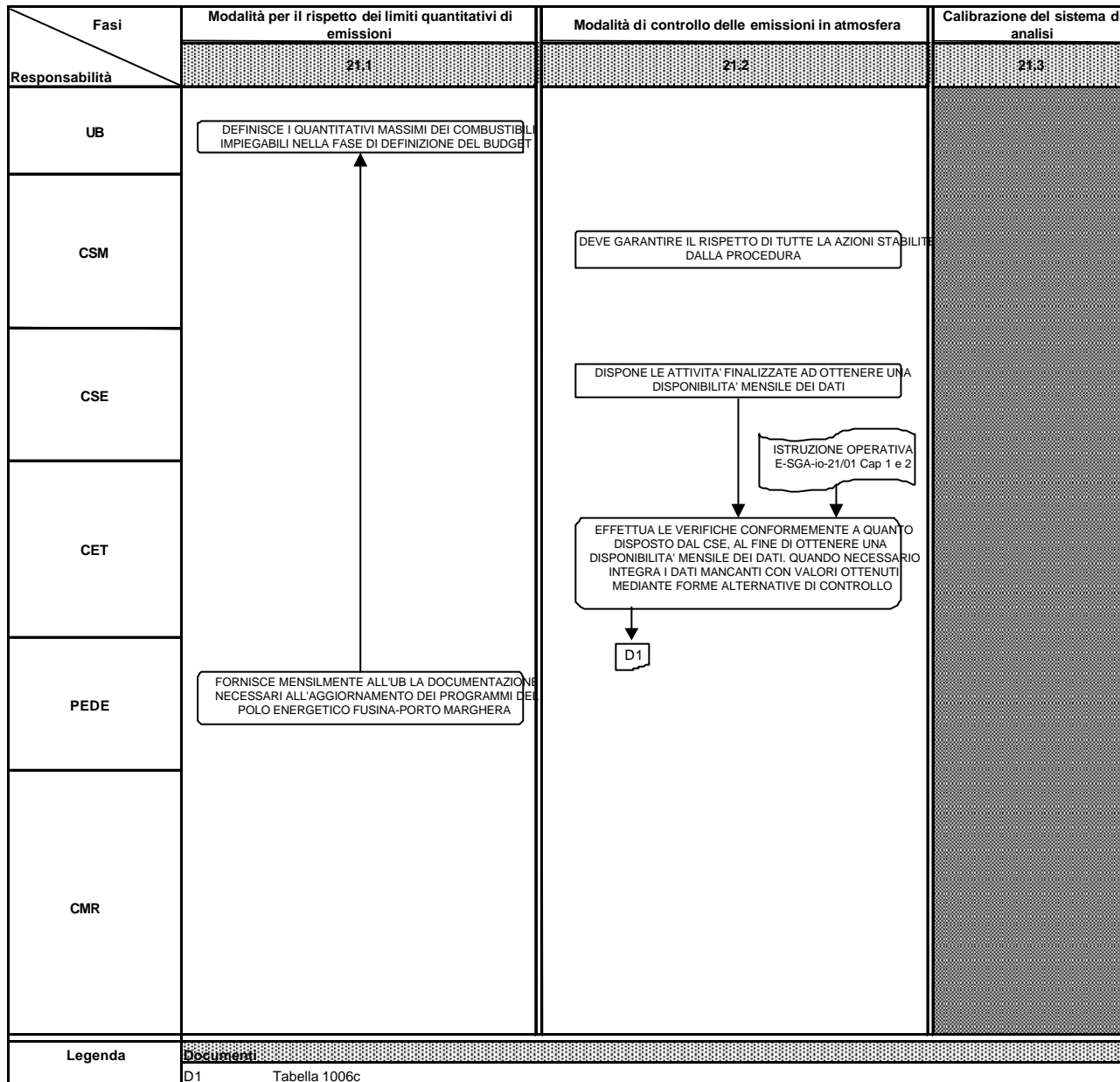
Direzione dell'Unità di Business (UB), Capo Impianto (CI), Capi Sezione (CS), Coordinatore Esercizio in Turno (CET), Preposto Elaborazione Dati di Esercizio (PEDE), Coordinatore di Manutenzione di Regolazione (CMR).

DOCUMENTAZIONE		ARCHIVIAZIONE	
Titolo	Rev. - Data	LUOGO	TEMPO
Rapporto di prova strumenti		Reparto Strumentazione, Regolazione e Automazione	5 anni
Bollettino di prova strumenti		Reparto Strumentazione, Regolazione e Automazione	5 anni
Verbale di invalidazione delle misure		Reparto Elaborazione Dati Esercizio	5 anni
File di dati orari, mensili e annuali		Reparto Calcolatori e Sistemi di Supervisione	5 anni
Stampe delle Tabelle: 1006c e 1000bc		Reparto Elaborazione Dati Esercizio	5 anni

N.B.: Tutta la documentazione conservata nei Reparti viene richiamata, con riferimenti di ricerca, nell'Archivio Ambientale.

FASE: 21.0

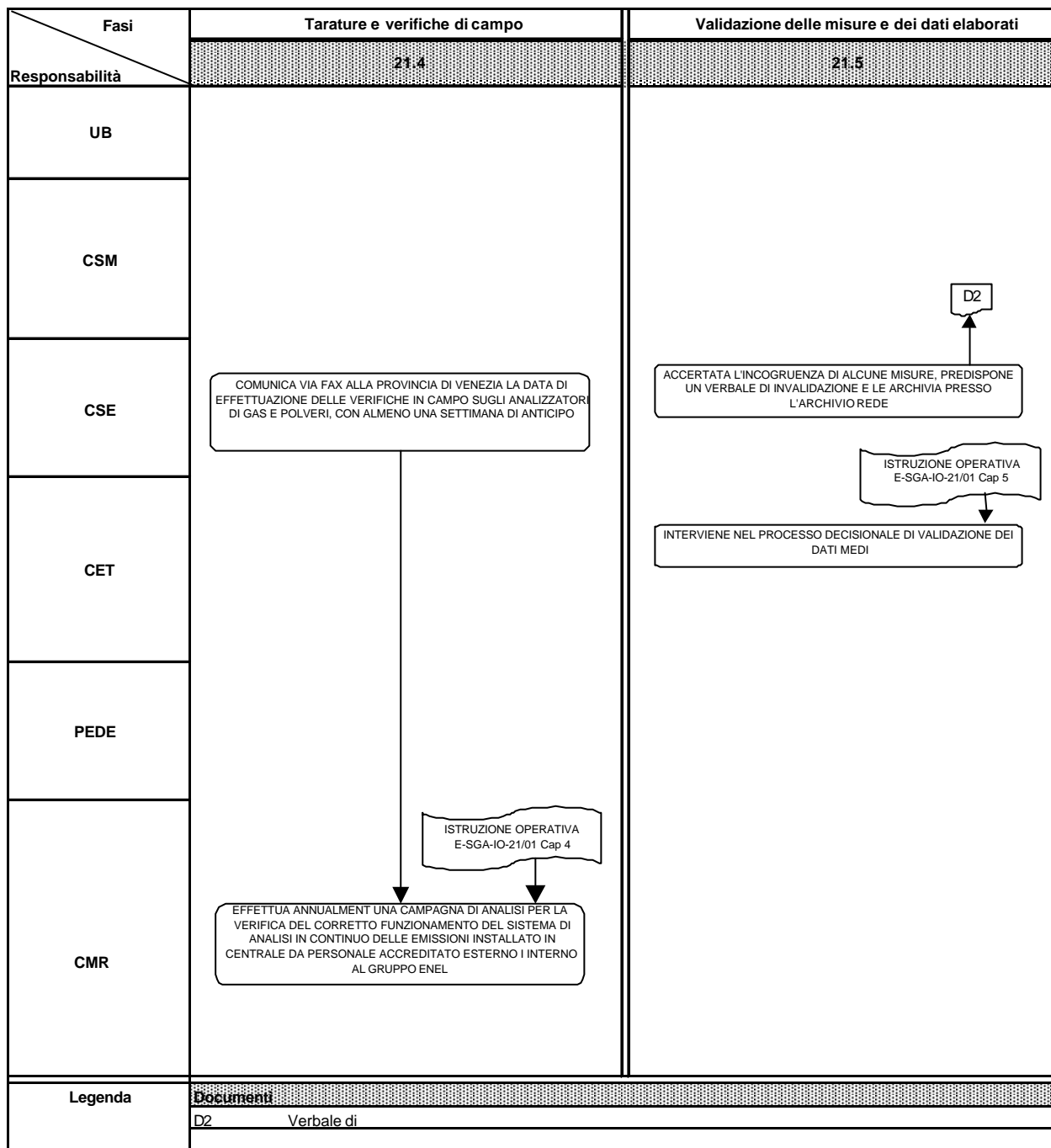
DIAGRAMMA DI FLUSSO



./.

FASE: 21.0

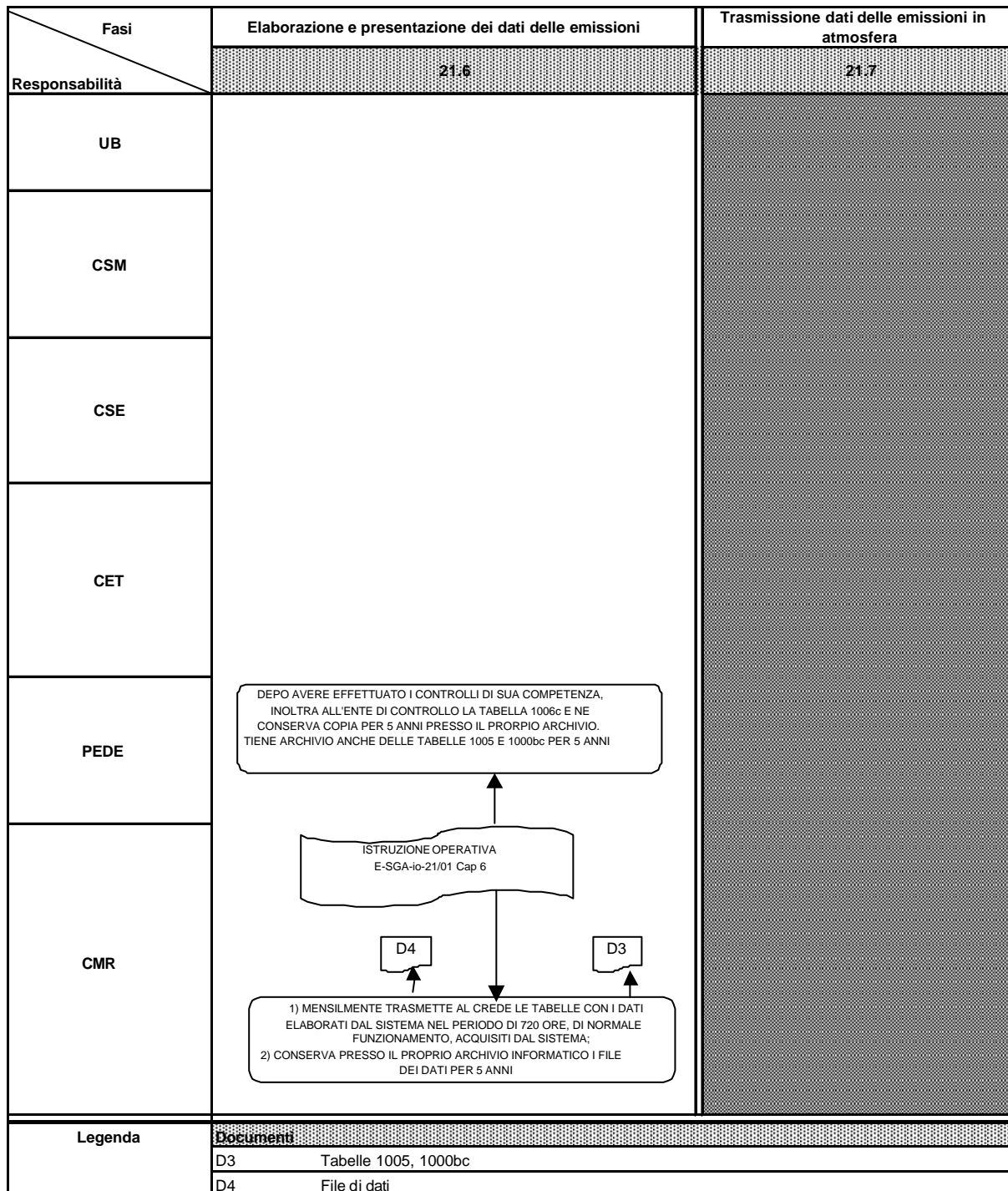
DIAGRAMMA DI FLUSSO



./.

FASE: 21.0

DIAGRAMMA DI FLUSSO



FASE: 21.1**MODALITÀ PER IL RISPETTO DEI LIMITI QUANTITATIVI DI EMISSIONI**

Finalità: Verificare il rispetto dei limiti quantitativi di emissioni del Polo Energetico “Fusina - Porto Marghera” imposti dal Decreto MICA 19/01/99.

Attività	Responsabilità
<p>Le limitazioni delle emissioni, richiamate nell’art. 2 commi 8 e 9 del Decreto in argomento, riguardano: SO₂, NO_x, Polveri e CO₂.</p> <p>Annualmente, in fase di formulazione dell’ipotesi di produzione di energia elettrica da inserire nel Budget di Unità di Business, vengono definiti i quantitativi massimi dei combustibili impiegabili considerandoli di caratteristiche chimico - fisiche uguali a quelle risultanti dalle analisi dell’anno precedente.</p> <p>Sui quantitativi assegnati e sulle ipotesi di funzionamento formulate, le Centrali di Fusina e Porto Marghera provvedono a modulare in dodici mensilità i valori di emissione attesi per singolo inquinante, riservandosi mensilmente, in base alle analisi effettivamente eseguite nei camini ed in relazione all’effettivo funzionamento orario dei singoli gruppi, di rimodulare tali valori per il restante periodo dell’anno.</p> <p>Ciò consente un continuo controllo sull’entità complessiva delle emissioni del Polo Energetico per il rispetto dei limiti imposti.</p> <p>E’ compito dei rispettivi Preposti Elaborazione Dati di Esercizio (PEDE) di Fusina e di Porto Marghera, sulla scorta dei dati determinati in applicazione alla istruzione operativa E-SGA-io-21/02, fornire mensilmente alla Direzione dell’Unità di Business (UB) la documentazione necessaria all'aggiornamento dei programmi.</p>	<p>PEDE</p>

Documenti prodotti	Archiviazione

FASE: 21.2

MODALITÀ DI CONTROLLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Finalità: Verificare il rispetto dell'indice di disponibilità delle medie orarie elaborate dal sistema, stabilito dal DM 21/12/95, ed attuare le forme alternative di controllo delle emissioni.

Attività	Responsabilità
<p>Il Sistema di Monitoraggio delle Emissioni della Centrale di Fusina è stato realizzato per adempiere a quanto disposto dal DM 12/07/90. Esso ha lo scopo di rilevare in continuo le concentrazioni di SO₂, NO_x, CO, O₂ e polveri emesse ai camini per consentire il rispetto dei limiti di legge di cui all'Allegato 3, oltre a fornire un valido strumento per la migliore gestione della Centrale stessa.</p> <p>Per la sez. 4, al fine dell'utilizzo del CDR, è prevista inoltre l'analisi di HCl.</p> <p>Dal punto di vista funzionale, il Sistema può essere suddiviso convenzionalmente nei seguenti sottosistemi:</p> <ul style="list-style-type: none">- campionamento e misure;- acquisizione;- trasmissione dati;- elaborazione e memorizzazione dei dati;- supervisione. <p>La configurazione della Centrale è descritta in Allegato 1, il Sistema di Monitoraggio delle Emissioni in Allegato 2.</p> <p>Il Capo Sezione Manutenzione (CSM) deve garantire il rispetto di tutte le azioni stabilite dalla presente procedura, al fine di mantenere efficiente la strumentazione di controllo in continuo delle emissioni ed il corretto funzionamento delle catene di acquisizione delle misure, in modo tale da garantire la qualità dei dati, in conformità a quanto disposto dal DM 21/12/95.</p> <p>Al fine di ottenere una disponibilità mensile dei dati, il Coordinatore di Esercizio in Turno (CET), in conformità a quanto disposto dal Capo Sezione Esercizio (CSE), effettua le verifiche come previsto dall'istruzione operativa E-SGA-io-21/01 - Capitolo 1.</p> <p>La disponibilità giornaliera e quella mensile, desumibili dal tabulato mensile 1006c (mese di 720 ore di normale funzionamento), come descritto alla fase 21.6, vengono conservate presso l'Archivio del Reparto Elaborazione Dati di Esercizio (PEDE) della Centrale, a disposizione dell'Autorità Provinciale di controllo. Qualora la disponibilità mensile dei dati fosse inferiore all'80%, il Coordinatore di Esercizio in Turno (CET) deve provvedere ad integrare i dati mancanti con valori ottenuti mediante forme alternative di controllo, secondo quanto stabilito nella istruzione operativa E-SGA-io-21/01 - Capitolo 2.</p>	<p>CSM</p> <p>CET/CSE</p> <p>PEDE</p> <p>CET</p>

Tale istruzione operativa identifica le forme di controllo da adottare nel caso si verifichi una disponibilità mensile delle medie orarie inferiore alle prescrizioni del DM 21/12/95 e/o nel caso di indisponibilità delle misure per periodi superiori a 48 ore consecutive.

I dati di emissione acquisiti vengono validati se l'impianto funziona in condizioni di regime, altrimenti, in caso di avviamento o fermata dell'impianto stesso, vengono invalidati. Il valore di potenza minima continua erogabile, definito "minimo tecnico", vale per le sezioni 1, 2 e 5: 40 MW e per le sezioni 3 e 4: 50 MW.

Documenti prodotti	Archiviazione
Tabella 1006c	Archivio Reparto Elaborazione Dati di Esercizio, Provincia di Venezia

FASE: 21.3

CALIBRAZIONE DEL SISTEMA DI ANALISI

Finalità: Definire le modalità di verifica della taratura del sistema di analisi e della relativa frequenza.

Attività	Responsabilità
<p><u>Analizzatori di gas</u></p> <p>Per il mantenimento delle caratteristiche di precisione delle analisi è prevista l'esecuzione di una calibrazione automatica con frequenza settimanale. La verifica viene eseguita come da istruzione operativa E-SGA-io-21/01 - Capitolo 3.</p> <p><u>Analizzatori di polveri</u></p> <p>Per il mantenimento delle caratteristiche di precisione delle analisi è prevista l'esecuzione di una calibrazione automatica con frequenza oraria nelle sezioni 1, 2, 4 e 5 e ogni quattro ore nella sezione 3. La verifica viene eseguita come da istruzione operativa E-SGA-io-21/01 - Capitolo 3.</p>	

Documenti prodotti	Archiviazione

FASE: 21.4**TARATURE E VERIFICHE DI CAMPO**

Finalità: Verificare il corretto funzionamento del sistema di analisi dei gas con un altro sistema, preso come riferimento, e determinare le curve di correlazione tra la misura di estinzione rilevata con gli “opacimetri” e la concentrazione di particolato rilevata per via gravimetrica.

Attività	Responsabilità
<p>Il Capo Sezione Esercizio (CSE) deve comunicare a mezzo fax alla Provincia di Venezia – Settore Ecologia - Ufficio Aria, la data di effettuazione delle verifiche in campo sugli analizzatori di gas e polveri, con almeno una settimana di anticipo.</p>	CSE
<p>Una volta all’anno, a cura del Reparto Manutenzione di Regolazione (CMR), deve essere effettuata una campagna di analisi, con strumentazione di riferimento in dotazione ad un laboratorio mobile specializzato di una Società o Ente accreditato per la fornitura di servizi, per il controllo delle emissioni ai sensi del DM 06/05/92 (istituzione del CENIA), o da personale Gruppo ENEL con la supervisione tecnica di un tale Soggetto (o Società equipollente referenziata che adotti nel campo specifico procedure di “assicurazione di qualità”), per la verifica del corretto funzionamento del sistema di analisi in continuo delle emissioni installato in Centrale.</p> <p><u>Analizzatori di gas</u></p> <p>La procedura si applica agli analizzatori di tipo estrattivo di SO₂, NO_x, CO, O₂ nei fumi. L’istruzione operativa E-SGA-io-21/01– Capitolo 4 riporta in dettaglio le fasi per le tarature e le verifiche in campo.</p> <p><u>Analizzatori di polveri</u></p> <p>Analogamente agli analizzatori di gas i rilievi ex novo e la conferma periodica della validità della curva di taratura sono eseguite secondo l’istruzione operativa E-SGA-io-21/01 – Capitolo 4.</p>	CMR

Documenti prodotti	Archiviazione
Rapporto di prova strumenti	Archivio Ambientale
Bollettino di prova strumenti	Archivio Ambientale

FASE: 21.5

VALIDAZIONE DELLE MISURE E DEI DATI ELABORATI

Finalità: Definire le modalità di validazione dei dati elementari acquisiti e dei dati medi elaborati.

Attività	Responsabilità
<p>La validazione delle misure e dei dati elaborati ha le seguenti finalità:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ garantire che la validazione automatica delle misure avvenga sempre secondo il protocollo concordato e definito in Allegato 6;▪ definire i casi di non validità della misura;▪ eliminare tempestivamente le possibili cause di errori di misura che non sono rilevabili automaticamente;▪ definire le modalità per la valutazione e la correzione di dati erronei eventualmente acquisiti dal sistema. <p>Validare un dato elementare o medio significa attivare un processo “decisionale” che porta a stabilire l’attendibilità o meno del dato stesso. In caso di non attendibilità il dato viene reso indisponibile per le elaborazioni successive.</p> <p>Il processo “decisionale” è completamente automatico per i dati elementari. I criteri di validazione automatica, i relativi valori di riferimento e le condizioni che causano automaticamente l’invalidazione delle misure sono descritti nell’istruzione operativa E-SGA-io-21/01 - Capitolo 5 e nell’Allegato 6.</p> <p>Per i dati medi il processo decisionale può essere automatico o può richiedere la verifica da parte di un operatore (Coordinatore di Esercizio in Turno (CET)) secondo i criteri dell’istruzione operativa E-SGA-io-21/01 - Capitolo 5.</p> <p>Il Capo Sezione Esercizio (CSE), accertata l’incongruenza di alcune misure, predispose un verbale di invalidazione delle misure stesse contenente le informazioni sulle cause dell’invalidità, quindi provvede a fare archiviare i suddetti verbali nell’Archivio del Reparto Elaborazione Dati di Esercizio (CREDE).</p>	<p>CET</p> <p>CSE</p>

Documenti prodotti	Archiviazione
Verbale di invalidazione delle misure	Archivio Reparto Elaborazione Dati di Esercizio

FASE: 21.6

ELABORAZIONE E PRESENTAZIONE DEI DATI DELLE EMISSIONI

Finalità: Produrre i dati delle emissioni in forma tabellare per la presentazione alle Autorità di controllo e per l'archiviazione.

Attività	Responsabilità
<p>Il Coordinatore di Manutenzione di Regolazione (CMR) mensilmente trasmette al Preposto Elaborazione Dati di Esercizio (PEDE) le tabelle elaborate con i dati acquisiti dal sistema nel periodo di riferimento di 720 ore di normale funzionamento come previsto dalla normativa vigente. Il Preposto Elaborazione Dati di Esercizio (PEDE), dopo aver effettuato i controlli di sua competenza, provvede ad inoltrare all'Ente di controllo preposto la tabella 1006c dei dati ed a conservarne copia per un periodo di cinque anni presso il proprio archivio.</p> <p>Con analoga procedura seguita per la produzione della tabella 1006c, ogni anno, devono essere prodotti i seguenti tabulati:</p> <ul style="list-style-type: none">– tabulato riepilogativo dei valori medi mensili delle concentrazioni, disponibilità delle misure e dati di riferimento - Tabella 1000bc;– tabulato annuale dei valori medi annuali delle concentrazioni, disponibilità delle misure e dati di riferimento – Tabella 1005. <p>Il Coordinatore di Manutenzione di Regolazione (CMR) conserva presso il proprio archivio informatico i file dei dati orari, giornalieri e mensili registrati su nastri tipo DC150 (con linguaggio proprio del sistema SEPA) a disposizione delle Autorità di controllo, per un periodo di 5 anni.</p> <p>Il Preposto Elaborazione Dati di Esercizio (PEDE) conserva presso il proprio archivio, in un apposito raccoglitore, le stampe delle Tabelle 1005, 1006c e 1000bc per un periodo di 5 anni da tenere a disposizione per eventuali controlli.</p> <p>Il tutto è regolamentato dalla istruzione operativa E-SGA-io-21/01 – Capitolo 6.</p>	<p>CMR</p> <p>PEDE</p> <p>CMR</p> <p>PEDE</p>

Documenti prodotti	Archiviazione
File di dati orari, mensili e annuali	Archivio Informatico Reparto Calcolatori e Sistemi di Supervisione
Stampe delle Tabelle 1005, 1006c e 1000bc	Archivio Reparto Elaborazione Dati di Esercizio

FASE: 21.7**TRASMISSIONE DATI DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA**

Finalità: Definire le modalità di trasmissione dei dati relativi alle emissioni in atmosfera alla Provincia di Venezia.

Attività	Responsabilità
<p>Giornalmente il sistema di elaborazione dati delle emissioni in atmosfera rende disponibili i valori medi orari del giorno precedente di SO₂, NO_x, polveri CO e O₂, oltre che il valore medio giornaliero.</p> <p>Il sistema è predisposto per realizzare all'occorrenza la trasmissione dei dati all'esterno della Centrale. In questo contesto, la Provincia di Venezia, ad un orario prefissato, potrebbe collegarsi automaticamente e trasferire il file dati elaborato e reso automaticamente disponibile da un software installato sul PC del sistema di elaborazione dati delle emissioni, in grado di effettuare giornalmente quanto previsto dalla istruzione operativa E-SGA-io-21/01 – Capitolo 7.</p> <p>Le elaborazioni effettuate secondo il DM 21/12/95, valide ai fini fiscali, sono comunque quelle effettuate dal sistema installato presso la Centrale di Fusina.</p>	

Documenti prodotti	Archiviazione

FASE: 21.8

TABELLA DI AGGIORNAMENTO

Edizione 1

Revisione n°	Descrizione della revisione	Data
0	Aggiornamento sistema	29.08.2002

ELENCO ISTRUZIONI OPERATIVE CITATE NELLA PROCEDURA

Sigla	Titolo
E-SGA-io-21/01	Istruzione operativa per il controllo delle emissioni in atmosfera
E-SGA-io-21/02	Istruzione operativa per il calcolo delle emissioni massiche annuali

ELENCO ALLEGATI CITATI NELLA PROCEDURA

Sigla	Titolo
Allegato 1	Descrizione dell'impianto
Allegato 2	Descrizione della configurazione del sistema
Allegato 3	Rispetto dei limiti delle emissioni
Allegato 4	DM 21/12/95
Allegato 5	Terminologia
Allegato 6	Protocollo di validazione automatica delle misure

ELENCO MODULI CITATI NELLA PROCEDURA

Sigla	Titolo

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

1. GENERALITÀ

La Centrale Termoelettrica di Fusina è ubicata nel Comune di Venezia, all'interno della seconda zona industriale di Porto Marghera, lungo il Canale Industriale Sud.

Essa è costituita da cinque unità termoelettriche: tre di taglia da 160 MW e due di taglia da 320 MW, per una potenza installata complessiva di 1.136 MW: l'area occupata è di circa 500.000 mq..

La Centrale può funzionare a carbone, ad Olio Combustibile Denso (OCD) ed a metano.

Il combustibile impiegato in prevalenza nella Centrale è il carbone. Il carbone e l'olio combustibile denso sono approvvigionati via mare; il metano è fornito dalla SNAM attraverso un metanodotto.

2. CARATTERISTICHE DEL MACCHINARIO

Generatori di vapore

Gruppi 1, 2 e 5

- *Tipo:* a circolazione naturale e risurriscaldamento
- *Pressione vapore uscita surriscaldatore:* Gr. 1 MPa (ata) 14,2 (145)
“ “ “ “ : Gr. 2 e 5 MPa (ata) 14,5 (148)
- *Produzione di vapore:* t/h 520 (Gr. 1); 509 (Gr. 2); 540 (Gr. 5)
- *Camera di combustione:* Gr. 1 e 2 in depressione con assetto OFA a basso NOx
- “ “ : Gr. 5 pressurizzata con assetto OFA a basso NOx
- *Consumo combustibile al carico nominale continuo:*
t/h 55 (carbone - gruppo 1); t/h 57 (carbone – Gr. 2); t/h 35 (olio combustibile- Gr. 5)
- *Tipo di combustibile:* metano/carbone (Gr. 1 e 2);olio combustibile (Gr. 5)

Gruppi 3 e 4

- *Tipo:* a circolazione assistita, tiraggio bilanciato e risurriscaldamento
- *Pressione vapore uscita surriscaldatore:* MPa (ata) 17,4 (178)
- *Produzione di vapore:* t/h (1056)
- *Camera di combustione:* in depressione con assetto OFA a basso Nox
- *Consumo combustibile al carico nominale continuo:* t/h 106 (carbone); t/h 70 (olio combustibile)
- *Tipo di combustibile:* carbone, olio combustibile, metano

Caratteristiche del vapore principale alle valvole di presa delle turbine

Gr. 1,2,3,4,5	Temperatura:	538°C
Gr. 1 e 2	Pressione:	Mpa (ata) 13,9 (141,6)
Gr. 3 e 4	Pressione:	Mpa (ata) 16,7 (170)
Gr. 5	Pressione:	Mpa (ata) 13,8 (141)

Caratteristiche del vapore risurriscaldato alle valvole di turbina

Gr. 1,2,3,4,5	Temperatura:	538 °C
Gr. 1	Pressione:	MPa (ata) 3,7 (37,5)
Gr. 2	Pressione:	MPa (ata) 3,8 (38,8)
Gr. 3 e 4	Pressione:	Mpa (ata) 3,4 (35)
Gr. 5	Pressione:	MPa (ata) 3,5 (35,6)

Impianto di filtrazione del particolato

- Del tipo “precipitatore elettrostatico” Gr. 3, 4 e 5.
Numero di campi elettrostatici in serie:
Gr. 5 n. 3
Gr. 3 e 4 n. 7
- Del tipo “filtri a manica” Gr. 1 e 2

Impianto di abbattimento SO₂ del tipo calcare– gesso

Gr. 3 e 4

Impianto di denitrificazione catalitica SCR

Gr. 3 e 4

Ciminiere

Gr. 1 e 5 altezza m 65

Gr. 2 “ m 100

Gr. 3 e 4 “ m 150

Turbine

- *Tipo:* azione-reazione a 2 cilindri in linea, 2 scarichi, 7 spillamenti
- *Velocità nominale:* g/1' 3000
- *Potenza max continua:*
 - Gr. 1 MW 165
 - Gr. 2 MW 171
 - Gr. 3 e 4 MW 329
 - Gr. 5 MW 160

Alternatori

- *Fasi:* n. 3 - Velocità: g/1' 3000 - Frequenza: Hz 50 - Fattore di potenza: 0,9
- *Potenza nominale:*
 - Gr. 1 e 5 MVA 175
 - Gr. 2 MVA 190
 - Gr. 3 e 4 MVA 370
- *Tensione nominale:*
 - Gr. 1,2 e 5 kV 15
 - Gr. 3 e 4 kV 20
- *Corrente nominale:*
 - Gr. 1 A 6.740
 - Gr. 2 A 7.320
 - Gr. 3 e 4 A 10.690
 - Gr. 5 A 6.745

Trasformatori principali

- *Numero per sezione:* 1
- *Potenza nominale - Rapporto di trasformazione:* kV/kV
 - Gr. 1 MVA 180 - (15/240)
 - Gr. 2 MVA 190 - (15/240)
 - Gr. 3 e 4 MVA 370 - (20/400)
 - Gr. 5 MVA 160 - (15/142)

3. CICLO PRODUTTIVO

Il macchinario della Centrale realizza la trasformazione dell'energia termica, fornita sotto forma di vapore surriscaldato, in energia meccanica, attraverso il lavoro prodotto dalla turbina a vapore ed infine in energia elettrica, disponibile ai morsetti di un alternatore trifase coassiale con la turbina.

Il ciclo termodinamico utilizzato è quello di Rankine a doppio surriscaldamento e condensazione in circuito aperto con acqua di mare.

DESCRIZIONE DELLA CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA

Il Sistema di Monitoraggio Emissioni nell'atmosfera (S.M.E.) installato nella Centrale di Fusina ha come obiettivo di documentare il rispetto della normativa di legge in materia di controllo delle emissioni inquinanti nell'atmosfera delle centrali termoelettriche, oltre a fornire un valido strumento per la migliore gestione della Centrale stessa.

Da un punto di vista funzionale il sistema può essere suddiviso convenzionalmente nei seguenti sottosistemi:

- Sottosistema campionamento e misure;
- Sottosistema acquisizione;
- Sottosistema trasmissione dati;
- Sottosistema elaborazione e memorizzazione dei dati;
- Sottosistema supervisione.

Descrizione dei sottosistemi

Si riporta di seguito una descrizione generale del sistema di monitoraggio da un punto di vista funzionale.

Il sottosistema di misure è costituito da unità gemelle di tipo estrattivo per la misura in continuo degli inquinanti gassosi, dislocate, una per ogni gruppo termoelettrico, in ciminiera per i gr. 1, 2 e 5 (quota 30 m gr. 1 e 5, 50 m gr. 2) e sul condotto fumi all'ingresso ciminiera per i gr. 3 e 4 (quota 20 m e ad una distanza di circa 30 m dall'ingresso fumi in ciminiera).

Ognuna delle unità di tipo estrattivo è composta da:

- apparato di estrazione e trattamento del campione;
- analizzatore di anidride solforosa (SO₂);
- analizzatore di ossidi di azoto (NO/NO_x) completo di convertitore NO₂-NO;
- analizzatore di acido cloridrico (HCl), previsto dal D.Lgs. n. 22/97 Allegato 2 (solo gr. 4);
- analizzatore di CO;

- analizzatore di ossigeno (O₂);
- misura della temperatura;
- misura di pressione;
- apparato di calibrazione degli analizzatori.

L'apparato di estrazione e condizionamento del campione è essenzialmente costituito da:

- sonda riscaldata di prelievo dei fumi;
- linea riscaldata di trasporto dei fumi della sonda agli analizzatori;
- gruppo refrigerante per l'abbattimento dell'umidità nei fumi.

I valori rilevati sono riferiti ai fumi secchi con un tenore di ossigeno nei fumi del 6% nel funzionamento a carbone e del 3% ad olio combustibile o metano e con impianto funzionante a regime.

La strumentazione provvede quindi ad elaborare automaticamente i dati in modo conforme alla legislazione vigente trasformando le concentrazioni in volume nelle relative concentrazioni in massa, operando nel seguente modo:

- CO in mg/Nm³ = CO in ppm x 1,25
- NO_x in mg/Nm³ come NO₂ = NO_x in ppm x 2,0536
- SO₂ in mg/Nm³ = SO₂ in ppm x 2,86

La correzione per O₂ viene elaborata automaticamente nel seguente modo:

- $E_c = E_m \times ((21 - O_{2r}) / (21 - O_{2m}))$

dove:

- E_c = Emissione corretta
- E_m = Emissione misurata
- O_{2r} = Ossigeno di riferimento = 6% (3%)
- O_{2m} = Ossigeno misurato

Il sistema effettua periodicamente la calibrazione automatica di zero e span con bombole di gas a concentrazione nota.

Il sottosistema di acquisizione dei dati misurati si realizza in cinque unità chiamate concentratori remoti.

Ogni unità di acquisizione è costituita essenzialmente da due PC ridondanti di tipo industriale con un'autonomia di memorizzazione dati di circa un mese.

Il concentratore remoto svolge principalmente le seguenti funzioni:

- acquisisce i dati dalla strumentazione di analisi, gli stati, gli allarmi;
- preelabora le misure ricavando i dati istantanei e le medie orarie;
- trasmette i dati preelaborati o calcolati all'elaboratore centrale;
- gestisce la sequenza di calibrazione automatica.

I dati subiranno la validazione se l'impianto funziona in condizioni di regime, altrimenti verranno invalidati in caso di avviamento o fermata dell'impianto stesso.

Le medie orarie saranno valide se il 70% dei valori istantanei che la compongono sono stati validati.

Il riconoscimento delle fasi di avviamento e fermata avviene con la definizione del minimo tecnico denunciato alla autorità di controllo. Il minimo tecnico è il carico minimo al di sotto del quale l'impianto si trova in condizione di avviamento o di fermata.

RISPETTO DEI LIMITI DELLE EMISSIONI

I limiti delle emissioni delle centrali termoelettriche esistenti sono normate nell'Allegato 3 del DM 12/07/90.

L'entrata in vigore dei nuovi limiti è collegata al programma di adeguamento progressivo degli impianti esistenti secondo i criteri temporali stabiliti dal decreto stesso.

I programmi temporali di adeguamento, consentono alle imprese aventi più impianti il risanamento progressivo in funzione della potenza termica installata, secondo il seguente prospetto:

entro il 31/12/1997 impianti per almeno il 35% della potenza termica totale installata in tale data;

entro il 31/12/1999 impianti per almeno il 60% della potenza termica totale installata in tale data;

entro il 31/12/2002 per tutti gli impianti.

Ad oggi lo stato di attuazione del programma di adeguamento ambientale è il seguente:

Sez. 1 e 2

Con l'emanazione del Decreto MICA del 19/01/99, le Sez. 1 e 2 assoggettate ai limiti alle emissioni dichiarati dal Ministero dell'Industria, nella domanda alla continuazione delle emissioni, redatta secondo i disposti dell'art. 17 del DPR n. 203/88, ed a quanto prescritto dal DM 11/07/89, che regola l'esercizio della Centrale alla massima potenza.

Tali limiti riferiti agli inquinanti monitorati in continuo ed intesi come valore medio annuo di emissione devono essere rispettati, indipendentemente dal carbone utilizzato, i seguenti valori limite di emissioni:

- **1.700 mg/Nm³ per il biossido di zolfo;**
- **650 mg/Nm³ per gli ossidi di azoto;**
- **50 mg/Nm³ per le polveri.**

Sez. 3 e 4

I limiti alle emissioni per le Sez. 3 e 4 sono i valori medi mensili così stabiliti dai Decreti MICA 11/05/90 e 17/03/94:

- **400 mg/Nm³ per il biossido di zolfo;**
- **200 mg/Nm³ per gli ossidi di azoto;**
- **50 mg/Nm³ per le polveri.**

Sez. 5

I limiti alle emissioni per la Sez. 5 sono i valori medi mensili, sottoelencati, stabiliti dal Decreto MICA 16/02/90:

- **1.700 mg/Nm³ per il biossido di zolfo;**
- **650 mg/Nm³ per gli ossidi di azoto;**
- **50 mg/Nm³ per le polveri.**

I limiti di emissione sono rispettati se la media delle concentrazioni orarie rilevate durante il funzionamento a regime dell'impianto nel periodo considerato (anno o mese) è inferiore o uguale al limite fissato.

Responsabilità

La verifica del rispetto dei limiti di legge è effettuata dalla Provincia di Venezia che si avvale della Sezione Provinciale dell'ARPAV, quale organo di controllo.

Il Rappresentante della Direzione (RD) è tenuto a mettere a disposizione della Provincia e dell'organo di controllo i dati necessari ad effettuare detta verifica.

Il Rappresentante della Direzione (RD) è tenuto a garantire la qualità dei dati elementari le cui elaborazioni consentono di verificare il rispetto dei limiti di legge, mediante l'adozione delle procedure descritte nel presente documento.

Elaborazione e presentazione dei dati delle emissioni

La Centrale provvede a produrre le tabelle di uscita del sottosistema di elaborazione e memorizzazione dei dati, per la presentazione all'Autorità di controllo secondo quanto stabilito nell'istruzione operativa – E-SGA-io –21/01 - Capitolo n. 6.

Riferimenti

DM 21/12/95, 12/07/90.

Decreto MICA 16/02/90, 11/05/90, 17/03/94, 19/01/99.



**Unità di Business Fusina
Impianto di Fusina**

**Procedura gestionale PGA 21
Allegato 4: D.M. 21.02.1995**

DECRETO MINISTERIALE 21/2/95

"Disciplina dei metodi di controllo delle emissioni dagli impianti industriali"

TERMINOLOGIA

Premessa

Le definizioni contraddistinte dalla sigla (MU151) sono state trascritte dal manuale UNICHIM 151. Questo manuale costituisce il riferimento generale adottato per la terminologia dal DM 12/07/90.

Terminologia

Accuratezza di misura (MU151)

Entità dello scostamento del valore ottenuto con il metodo di misura adottato rispetto al valore "reale".

Calibrazione (ISO 9169)

Per calibrazione (corrispondente al termine anglosassone "gauging"), si intende l'operazione di regolazione dei parametri strumentali, in corrispondenza di due valori di concentrazione del composto di interesse nel campione, assunti uno pari a zero l'altro pari al valore di SPAN.

Concentrazione misurata.

E' il valore di concentrazione della specie chimica in misura corrispondente alla risposta elettrica dell'analizzatore. Tale misura per gli analizzatori di tipo estrattivo è riferita al secco, per gli analizzatori di tipo in sito è riferita al tal quale (fumi umidi). In ogni caso la misura è relativa alla effettiva concentrazione di O₂ nei fumi. La concentrazione viene ottenuta dalla risposta elettrica dell'analizzatore tramite la curva di taratura dell'analizzatore stesso.

Concentrazione normalizzata

E' la concentrazione espressa in mg/Nm³ riferita ai fumi secchi ed al valore di ossigeno prescritto per singola tipologia di combustibile dal DM 12/07/90.

Condizioni normali (N) (MU 151)

Valori termodinamici (0° C di temperatura e 1013 millibar di pressione).

Curva di taratura (ISO 9196)

Per taratura (corrispondente al termine anglosassone "calibration"), si intende l'estrapolazione matematica e/o grafica dell'andamento del segnale strumentale in risposta a diversi valori di concentrazione del campione di riferimento. Nota: il grafico (o curva) di taratura permette di determinare il valore della grandezza misurata a partire dal valore della risposta elettrica dell'analizzatore. Per consentire l'acquisizione automatica si usa l'estrapolazione matematica.

Dato elementare

E' il valore del misurando ottenuto convertendo in unità digitali e nella voluta unità di misura il valore della risposta elettrica rilevato in un certo istante. I dati elementari, acquisiti con opportuna frequenza, vengono memorizzati nel sistema di acquisizione ed utilizzati per calcolare i dati medi.

Dati medi

Occorre distinguere i dati medi orari dai dati medi relativi a periodi temporali superiori (giornaliera, bigiornaliera, mensile, etc.). Il dato medio orario e la media aritmetica dei dati istantanei validi acquisiti nell'arco dell'ora. Il dato medio su un intervallo di tempo superiore all'ora è la media aritmetica dei valori medi orari validi acquisiti nel periodo considerato.

Densità ottica (MU 151)

Vedi estinzione.

Determinazione gravimetrica (MU 151)

Misurazione a mezzo di pesata.

Errore accidentale, errore indeterminato

Vedi errore casuale.

Errore determinato

Vedi errore sistematico.

Errore casuale (MU 151)

Errore che in ogni misura incide per motivi "inafferrabili", definibili in altre parole come dovuti al caso e che da luogo a scostamenti dei valori di misura dal valore "reale" sia di segno positivo che negativo.

Errore sistematico (MU 151)

Errore dovuto a un difetto di misura (localizzato nella strumentazione, nell'operatore o nelle modalità operative e ambientali) che dà luogo a scostamenti dei valori di misura dal valore "reale" del tipo "a senso unico" (cioè sempre in più o sempre in meno).

Estinzione (o densità ottica).

In fotometria è il logaritmo in base 10 del rapporto della luce incidente (I_0) e della luce trasmessa (I)

$$E = \log(I_0 / I).$$

L'estinzione è esprimibile anche in termini di trasmittanza T che rappresenta un'ulteriore grandezza usata in fotometria definita come: $T = I / I_0$

pertanto $E = \log(1 / T)$.

Grado di accuratezza (MU 151)

Entità dello scostamento dell'insieme dei valori misurati ottenibile con il metodo di misura rispetto al valore "reale". L'accuratezza fornisce il grado di attendibilità di un metodo di misura; essa è tanto maggiore quanto minore è lo scostamento dei valori misurati dal valore reale, scostamento che dipende dalla entità degli errori di misura.

(Nota: per valutare operativamente il grado di accuratezza delle misure dei sistemi di monitoraggio il DM introduce l'indice di accuratezza relativo).

Grafico di taratura (MU 151)

Rappresentazione grafica di una funzione riferita ad un sistema di coordinate (per lo più coordinate cartesiane). Il grafico di taratura è ottenuto eseguendo una serie di misure e riportando in ascissa quantità note del composto in esame e in ordinate i valori indicati dalle apparecchiature di misura.

Grandezza calcolata

È una grandezza ottenuta combinando con un algoritmo di calcolo due o più misure, oppure, misure e parametri originati da input operatore.

Granulometria

Tecnica di misura delle dimensioni dei granuli che costituiscono un aggregato. È anche sinonimo di distribuzione granulometrica.

Linearità

Caratteristica di uno strumento di mantenere costante il rapporto tra il valore del segnale di uscita ed il corrispondente valore assegnato del misurando (campione).

Opacità

E' la capacità di mezzo di assorbire una radiazione. L'opacità si esprime in termini percentuali tramite la trasmittanza T. $Op\% = 100*(1-T)$

Ossigeno di riferimento

E' il valore di ossigeno fissato dal DM 12.07.90 per singola tipologia di combustibile da applicare per calcolare le concentrazioni normalizzate.

Potenzialità

La potenzialità di un impianto termoelettrico si esprime tramite la potenza elettrica in MW erogata ai morsetti dell'alternatore. La potenzialità nominale corrisponde al potenza massima effettivamente erogabile con continuità.

Precisione (MU 151)

Capacità di ottenere valore di misura i una stessa grandezza vicini fra loro, espressa come deviazione standard delle misure stesse (S piccolo = precisione elevata). La precisione di misura può essere espressa sotto forma di "ripetibilità" e di "riproducibilità":

Rappresentatività

E' requisito essenziale del sistema di campionamento descrivibile come l'attitudine nel prelevare e trasferire all'apparecchiatura di analisi un flusso di gas nel quale le concentrazioni degli inquinanti da misurare rispecchiano la concentrazione media degli stessi inquinanti nella sezione di campionamento, in altre parole nella emissione. La rappresentatività dipende dal grado di omogeneità della distribuzione degli inquinanti nella sezione di campionamento dalle condizioni fluidodinamiche nella sezione stessa, dalla capacità della linea di trasferimento (condotto di adduzione dalla sezione agli analizzatori) di mantenere inalterate le caratteristiche chimico fisiche del gas prelevato.

Ripetibilità (MU 151)

Entità delle variazioni che si hanno tra le misure effettuate su una stessa grandezza dalla stessa persona con lo stesso metodo di rilevamento in un corto intervallo di tempo.

Riproducibilità (MU 151)

Entità delle variazioni che si hanno tra le misure effettuate su una stessa grandezza in un esteso intervallo di tempo e/o da diversi operatori o laboratori.

SPAN (ISO 6879)

Differenza tra le letture strumentali in risposta ad un campione a concentrazione nota ed uno a concentrazione zero: per convenzione, il primo campione può essere assunto pari all'80% del F.S. dello strumento.

Stabilità dello zero e del fondo scala (MU 151)

Condizione di equilibrio costante ed invariabile dei punti suddetti durante l'analisi.

Taratura

Operazioni tecniche che consentono di tracciare il grafico di taratura.

Trasmittanza

Grandezza ottica definita come rapporto tra l'intensità di un radiazione trasmessa (I) attraverso un mezzo assorbente e l'intensità della radiazione incidente (I₀).

$$T = I / I_0$$

Trasmissometro

Strumento per la misura della trasmittanza ottica di un mezzo attraversato da una radiazione luminosa.

I trasmissometri vengono utilizzati sugli impianti industriali per la misura dell'opacità dei fumi e per la misura indiretta della concentrazione di polvere. E' infatti possibile elaborare elettronicamente il segnale elettrico di misura della trasmittanza per produrre un segnale elettrico direttamente proporzionale all'opacità oppure all'estinzione. Quest'ultima grandezza, in prima approssimazione, è linearmente correlabile alla concentrazione di polveri (legge di Lambert & Beer). In entrambi i casi nel linguaggio corrente è invalso l'uso di denominare Opacimetro lo strumento. Ciò in quanto in entrambe i casi, ad una variazione del segnale di misura si associa anche visivamente una variazione proporzionale dell'opacità dei fumi.

Validazione dei dati

Per validazione di un dato elementare o medio si intende il processo "decisionale" che porta a stabilire l'attendibilità o meno del dato a rendere indisponibile il dato stesso per le elaborazioni successive nel caso di non attendibilità. Il processo è completamente automatico per i dati elementari. Per i dati medi il processo di validazione può richiedere l'intervento dell'operatore in quanto non tutte le anomalie strumentali sono discriminabili automaticamente.

Valore "reale" (MU 151)

Valore che si otterrebbe calcolando la media di una serie infinità di misure di una stessa grandezza.

PROTOCOLLO DI VALIDAZIONE AUTOMATICA DELLE MISURE

Questo protocollo è riferito ai sistemi di acquisizione ed elaborazione dei dati di fornitura SEPA (riferimento specifica RS23432 Rev A: requisiti software del concentratore dati SW20901).

Qualsiasi modifica ai criteri generali di validazione ed al protocollo effettivamente configurato, deve essere autorizzata dal Capo Impianto (CI) previo accordo con le Autorità di controllo.

PROTOCOLLO GENERALE CONFIGURABILE

Su ogni dato acquisito o calcolato viene effettuato un controllo di validità, il cui risultato viene riportato in una parola di stato che viene archiviata insieme al dato.

Si riportano di seguito i criteri di validazione generali che possono essere attivati o meno in fase di configurazione dei parametri variabili del software di acquisizione.

1) Validazione dei dati elementari

Non sono validi i dati analogici elementari se :

- è stata rilevata una anomalia sulla scheda di acquisizione;
- è stata rilevata una anomalia sul modulo di condizionamento;
- lo strumento è spento;
- lo strumento è in errore;
- il segnale elettrico è fuori range (overrange ed underrange);
- il valore acquisito ha avuto una variazione troppo alta rispetto al precedente dato acquisito (errore incrementale);
- è invalido un dato analogico acquisito o calcolato collegato alla misura in esame;
- il segnale digitale configurato per validare la misura è nello stato invalidante;

- lo strumento è in fase di calibrazione;
- la calibrazione non si è conclusa a buon fine;
- lo strumento è in oscuramento per warm-up.

In fase di configurazione è possibile porre in relazione o meno la misura considerata con una un'ulteriore grandezza (calcolata o introdotta da operatore) che in caso di invalidità della misura acquisita viene assunta come misura sostitutiva.

2) Validazione delle medie orarie

Le cause di invalidità del dato sono:

- numero di dati istantanei inferiore all'70 % dei dati possibili;
- valore inferiore alla soglia minima di accettabilità (segnale elettrico in uscita analizzatore <4 mA);
- valore superiore al limite massimo di accettabilità (segnale elettrico in uscita analizzatore >20 mA);
- scarto tra valore istantaneo minimo e massimo nel periodo non accettabile^(*);
- valore di un dato base del calcolo (dato elementare per i dati istantanei, dato istantaneo per i dati orari) minore del minimo configurato (*);
- valore di un dato base del calcolo (dato elementare per i dati istantanei, dato istantaneo per i dati orari) maggiore del massimo configurato (*);
- mancanza delle misure d'impianto contribuenti al calcolo e/o alla normalizzazione.

^(*) cause di invalidazione disponibili ed attualmente non configurate.

ELENCO DELLE CAUSE DI INVALIDITA' DELLE MISURE

- BASSATEMPERATURA FILTRO SONDA
- BASSA TEMPERATURA LINEA DI TRASPORTO
- ANOMALIA PORTATA FLUSSO
- GUASTO REFRIGERATORE
- ANOMALIA ESTRATTORE DI CONDENSA
- ALTA TEMPERATURA QUADRO
- ALTISSIMA TEMPERATURA QUADRO
- ALTA TEMPERATURA CABINA
- ALTISSIMA TEMPERATURA CABINA
- ANOMALIA FUNZIONAMENTO POMPE
- GUASTO ANALIZZATORE POLVERI
- GUASTO CONVERTITORE NO_x/NO (se il convertitore è inserito)
- BASSO FLUSSO ANALIZZATORE O₂
- BASSO FLUSSO ANALIZZATORE NO_x
- BASSO FLUSSO ANALIZZATORE SO₂
- BASSO FLUSSO ANALIZZATORE CO
- SISTEMA IN BLOCCO (TUTTE LE MISURE)
- SISTEMA IN LOCALE (TUTTE LE MISURE)
- SISTEMA IN WARM-UP
- SCATTO MAGNETOTERMICI
- MANCANZA ALIMENTAZIONE SCHEDA DI ACQUISIZIONE
- STRUMENTI IN CALIBRAZIONE