

	Impianto G. Ferraris Leri	SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	DOC. BASE
---	---------------------------------	--	----------------------

**LA GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI
DOCUMENTO BASE**

RESPONSABILE DELLA PROCEDURA	Capo Sezione Esercizio
------------------------------	------------------------

INDICE DELLE REVISIONI

<u>Rev.</u> <u>n°</u>	VARIAZIONI RISPETTO ALLA REVISIONE PRECEDENTE	DATA
3	Modificata per nuova organizzazione di Centrale	27.09.2001
2	Aggiornata dopo primo esercizio	20.05.1997
1	Aggiornata	18.02.1997
0	Prima emissione	29.05.1996

Adriano Olivetti	Sergio Romanini	Francesco Mallica
ELABORATA DA: CAPO SEZIONE ESERCIZIO	VERIFICATA DA: CAPO SEZIONE MANUTENZIONE	APPROVATA DA: CAPO CENTRALE

Impianto G. Ferraris Leri	LA GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Rev.: 3 del. : 27.09.01
--	--	----------------------------

Indice:

- 0. Introduzione**
- 1. Oggetto**
- 2. Applicabilità**
- 3. Finalità**
- 4. Riferimenti (normativi, tecnici e gestionali)**
- 5. Terminologia**
- 6. Modalità procedurali**
- 7. Responsabilità**
- 8. Informazione**
- 9. Archiviazione della documentazione**
- 10. Appendici ed allegati**

<p style="text-align: center;">Impianto G. Ferraris Leri</p>	<p style="text-align: center;">LA GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI</p>	<p>Rev.: 3 del. : 27.09.01</p>
---	---	------------------------------------

INTRODUZIONE

Le norme che prescrivono le misure in continuo per taluni degli inquinanti emessi dai grandi impianti di combustione pongono all' esercente degli impianti stessi , anche l'obbligo di assicurare il buon funzionamento delle apparecchiature di misura. Tali norme stabiliscono altresì che le verifiche periodiche e le calibrazioni delle apparecchiature di misura, necessarie per assicurare la qualità dei dati, debbano essere effettuate di concerto con le Autorità preposte al controllo.

Il Decreto ministeriale del 21 dicembre 1995, che reca la **“Disciplina dei metodi di controllo delle emissioni in atmosfera degli impianti industriali”**, oltre a definire i criteri per valutare il buon funzionamento delle apparecchiature e le attività o gli aspetti da concordare con le Autorità preposte al controllo, stabilisce che: *“ L' esercente è tenuto a garantire la qualità dei dati mediante l'adozione di procedure che documentino le modalità e l'avvenuta esecuzione degli interventi manutentivi programmati e delle operazioni di calibrazione e taratura. Dette procedure devono essere concordate con le autorità di controllo”*.

Per ottemperare a tali disposizioni l'ENEL ha ritenuto opportuno di predisporre, a livello aziendale, un sistema di gestione dedicato al monitoraggio in continuo delle emissioni. A tal proposito è stato predisposto un documento di riferimento che delinea la struttura generale del sistema, i criteri gestionali da adottare, nonché le modalità operative e i riferimenti tecnici da concordare con le autorità competenti per il controllo.

Tale sistema di gestione è basato sull'adozione di procedure atte a ordinare sia sotto il profilo tecnico che sotto il profilo gestionale lo svolgimento di tutte le attività operative, le elaborazioni sui dati acquisiti, il flusso delle informazioni. Sono inoltre previste procedure di autocontrollo che contengono gli elementi necessari per verificare l'efficacia del sistema di gestione stesso e per migliorarne l'efficienza.

Il presente documento rappresenta l'applicazione per l'impianto di Trino del suddetto documento di riferimento.

Impianto G. Ferraris Leri	LA GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Rev.: 3 del. : 27.09.01
--	--	----------------------------

Il presente documento viene pertanto adottato relativamente all'impianto di Trino come riferimento per l'esercizio del sistema, per l'assicurazione della qualità dei dati e per le valutazioni inerenti la verifica del rispetto dei limiti di emissione autorizzati .

1. OGGETTO

Il presente documento descrive le misure tecniche, organizzative e procedurali, adottate per la gestione della strumentazione di monitoraggio in continuo delle emissioni provenienti dai camini delle unità di produzione della centrale di Trino.

2. APPLICABILITÀ

Il presente documento si applica alle misure in continuo di NO_x e CO, nonché ai parametri necessari per la normalizzazione di tali misure (O₂ e temperatura) rilevati dal sistema di monitoraggio delle emissioni.

L'elenco completo delle misure e la configurazione del sistema di monitoraggio sono descritti nell'allegato 1.

3. FINALITÀ

Il presente documento definisce i criteri, le responsabilità e le modalità procedurali atte a:

- gestire correttamente il sistema di monitoraggio delle emissioni;
- assicurare e documentare il rispetto dei valori limiti di emissione;
- soddisfare le esigenze espresse dalla normativa in materia di controllo delle emissioni ed in particolare dal DM 21 Dicembre 1995 al riguardo del grado di accuratezza delle misure e della disponibilità dei dati;

Impianto G. Ferraris Leri	LA GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Rev.: 3 del. : 27.09.01
--	--	----------------------------

4. RIFERIMENTI

4.1. Riferimenti normativi

4.1.1 Quadro normativo

Una ricognizione commentata delle norme applicabili alle misure di emissione in continuo è riportata in allegato 2.

4.1.2 Obblighi ed adempimenti

In relazione ai contenuti del presente documento, si riportano di seguito i riferimenti riguardanti i principali adempimenti previsti dal DM 21/12/95.

Un quadro sinottico degli adempimenti e delle attività è riportato nell'appendice 2 di questo documento base.

Certificazione degli analizzatori

Le certificazioni di tipo conseguite dagli analizzatori sono riportate nell'allegato 1.

La certificazione iniziale degli analizzatori installati, intesa come verifica del corretto funzionamento, è stata effettuata in campo per confronto con un secondo sistema automatico di misura utilizzando lo stesso criterio previsto dal DM 21/12/95. Il bollettino di prova è riportato nell'allegato 3.

Modalità di campionamento

Il sottosistema di campionamento del sistema di monitoraggio ed i punti di campionamento necessari per l'esecuzione delle misure da finalizzare alle verifiche ed alle tarature sono descritti nell'allegato 4.

Registrazione delle cause di indisponibilità

Le modalità di registrazione sono trattate nella procedura 402

Indisponibilità delle misure per periodi superiori a 48 ore

Impianto G. Ferraris Leri	LA GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Rev.: 3 del. : 27.09.01
--	--	----------------------------

Le modalità di comunicazione alle Autorità competenti per il controllo sono trattate nelle procedura 403.

Dichiarazione del valore di minimo tecnico

Ai fini della esclusione dal calcolo dei valori medi di emissione delle misure effettuate nelle fasi di avviamento ed arresto, il valore di minimo tecnico è definito nel seguente modo:

tabella rappresentativa delle condizioni del Modulo costituito da due Turbine a Gas e da una Turbina a Vapore ai fini del calcolo del Minimo Tecnico

TG1	TG2	Condizione
1	1	NV
1	2	NV
1	3	V
2	1	NV
2	3	NV
2	2	NV
3	3	V
3	2	NV
3	1	V

Legenda:

Turbine a Gas

1 = ferma (valvola di blocco gas FQ817 chiusa)

2 = avviamento (Potenza elettrica < 80% e valvola di blocco gas FQ817 aperta)

3 = produzione (Potenza elettrica > = 80% e valvola di blocco gas FQ817 aperta)

NV = condizione di Minimo Tecnico non valida

V = condizione di superamento del Minimo Tecnico di Modulo

4.1.3 Limiti applicabili alle emissioni

Impianto G. Ferraris Leri	LA GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Rev.: 3 del. : 27.09.01
--	--	--------------------------------

Ai sensi del D.M. 12 luglio 1990 e del DPR 023/88 devono essere rispettati i seguenti limiti di emissione

Limiti giornalieri

Per i valori medi normalizzati devono essere rispettati i seguenti limiti:

CO	100 mg/Nmc	con alimentazione a metano e a gasolio
NOx	400 mg/Nmc	con alimentazione a metano
	600 mg/Nmc	con alimentazione a gasolio

Il valore limite degli NOx viene aumentato in proporzione all'aumento di rendimento del modulo rispetto al 30%

Limiti orari

Per i valori orari medi normalizzati devono essere rispettati i seguenti limiti, che sono il 125% dei limiti giornalieri:

CO	125 mg/Nmc	con alimentazione a metano e a gasolio
NOx	500 mg/Nmc	con alimentazione a metano
	750 mg/Nmc	con alimentazione a gasolio

Il valore limite degli NOx viene aumentato in proporzione all'aumento di rendimento del modulo rispetto al 30%

Applicabilità dei limiti di emissione

- I limiti di emissione orari devono essere rispettati quando il modulo funziona nelle condizioni comprese fra il Minimo Tecnico ed il carico di punta.
- I limiti di emissione giornalieri devono essere rispettati quando le ore di normale funzionamento nel giorno sono superiori a 6

Polveri

<p align="center">Impianto G. Ferraris Leri</p>	<p align="center">LA GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI</p>	<p>Rev.: 3 del. : 27.09.01</p>
--	--	------------------------------------

Per le particelle sospese i limiti stabiliti dal DEC/VIA/727 sono di 5 mg/Nmc per il funzionamento a metano e di 25 mg/Nmc per il funzionamento a gasolio

4.2 Riferimenti tecnici

4.2.1 Norme tecniche

- Manuale UNICHIM 151 - Campionamento ed analisi di flussi gassosi convogliati-Terminologia
- Manuale UNICHIM 158 - Misure alle emissioni, strategie di campionamento e criteri di valutazione dei risultati.
- Norma UNI 10169 - campionamento delle emissioni
- Norma ISO n° 7935- Stationary source emission: determination of mass concentration of SO₂; performance characteristic of automated measuring system
- ISO DIS/ n° 10849 - Stationary source emission: determination of mass concentration of NO_x; performance characteristic of automated measuring system

4.2.2 Specifiche e documentazione tecnica

Una descrizione sintetica del sistema di monitoraggio è riportata nell'allegato 1 dal titolo: **“Configurazione del sistema di monitoraggio per le misure di emissione prescritte ai sensi del DPR 203”**

I criteri realizzativi del sistema sono descritti nelle seguenti specifiche tecniche:

TR7.8600.SATR.7901, TR7.8600.SATR.7902, TR7.8600.SATR.7903

La descrizione delle caratteristiche tecniche dei vari componenti e dei manuali di istruzione sono raccolti in un documento dal titolo **“ Documentazione tecnica di riferimento per l'esercizio del sistema di monitoraggio “** inserito nell'archivio ambientale di centrale.

<p align="center">Impianto G. Ferraris Leri</p>	<p align="center">LA GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI</p>	<p>Rev.: 3 del. : 27.09.01</p>
--	--	------------------------------------

5. TERMINOLOGIA

Nell'appendice 1 disposta alla fine di questo documento base, sono riportate le definizioni prescritte dal DM 21/12/95 e le definizioni da adottare ai sensi del DM 12.7.90 (linee guida), nonché la spiegazione della terminologia strettamente connessa all'esercizio del sistema di monitoraggio.

6. MODALITÀ PROCEDURALI

Allo scopo di ordinare lo svolgimento delle attività e delle operazioni previste per l'esercizio del sistema e per la elaborazione e valutazione dei dati rilevati sono state predisposte delle procedure raggruppate in tre categorie, ciascuna della quali contraddistinte da un diverso numero di serie :

- **Procedure per la gestione tecnica del sistema di monitoraggio** (serie 300);
- **Procedure per la gestione dei dati e delle informazioni** (serie 400);
- **Procedure di sorveglianza e controllo** (serie 500).

Nell'ambito della serie le procedure vengono individuate con un numero da 1 a 99.

Le procedure sono state elencate nei paragrafi 6.1, 6.2, 6.3 seguenti e raccolte nella sezione 2 del presente documento. Tale sezione costituisce il manuale delle procedure per la gestione del sistema di monitoraggio.

La documentazione tecnica, cui si fa riferimento per lo sviluppo e l'aggiornamento delle procedure, che non è riportata nella sezione allegati del presente documento, è contenuta nel fascicolo di riferimento di cui al paragrafo 4.2.2. e viene mantenuta sempre aggiornata e coerente con il contenuto delle procedure.

Per la certificazione delle misure secondo le indicazioni del DM 21.12.95, sono previste tre procedure specifiche che riguardano: la esecuzione delle verifiche periodiche sugli analizzatori (proc. 503); le verifiche in campo sull'intero sistema di misura riferite alle misure di inquinanti gassosi (proc. 504).

Impianto G. Ferraris Leri	LA GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Rev.: 3 del. : 27.09.01
--	--	----------------------------

Per lo sviluppo e l'aggiornamento delle procedure, in particolare per quelle riguardanti la suddetta certificazione, nonché per la esecuzione delle campagne di misura finalizzate alle verifiche ed alle tarature si prevede l'intervento di un Soggetto accreditato per la fornitura di servizi per il controllo delle emissioni secondo le disposizioni del DM 6.5.1992 - **Definizione del sistema nazionale finalizzato al controllo ed assicurazione di qualità dei dati di inquinamento atmosferico.**

Il "Soggetto" accreditato interviene effettuando le campagne di misura e/o supervisionando le attività di misura curate direttamente dall'ENEL.

La supervisione si esplica come indicato caso per caso nelle singole procedure secondo il seguente schema generale.

Impianto G. Ferraris Leri	LA GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Rev.: 3 del. : 27.09.01
--	--	----------------------------

SCHEMA GENERALE

ATTIVITA'	SOGGETTO ACCREDITATO	ENEL (Impianto o unità Specialistiche)	AUTORITA' COMPETENTE PER IL CONTROLLO
Predisposizione e aggiornamento delle procedure	Effettua valutazioni preliminari in ordine alle metodologie ed alla normativa tecnica da applicare. Emette specifiche tecniche per l'effettuazione delle misure e per la elaborazione dei dati	Predisporre o aggiorna le procedure	Esamina le procedure e convalida le parti di interesse ai sensi del DM 21.12.95.
Esecuzione di misure da parte del soggetto accreditato.	Esegue le misure secondo quanto definito caso per caso nelle procedure elencate nel seguito, emettendo i bollettini e/o i rapporti di prova previsti.	Acquisisce la documentazione di prova, esamina i risultati delle misure e definisce le eventuali azioni conseguenti. Nei casi e con le modalità previste nella procedura 403, prospetta alle Autorità di controllo i risultati di misura e le azioni programmate.	Convalida i risultati di misura e le eventuali azioni programmate.
Esecuzione di misure a cura ENEL con la diretta partecipazione delle Autorità di controllo		Esegue le misure e le elaborazioni compilando la documentazione di prova prevista dalle relative procedure.	Convalida le misure e definisce con ENEL le eventuali azioni conseguenti.

Impianto G. Ferraris Leri	LA GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Rev.: 3 del. : 27.09.01
--	--	----------------------------

ATTIVITA'	SOGGETTO ACCREDITATO (Terzi)	ENEL (Impianto o unità Specialistiche)	AUTORITA' COMPETENTE PER IL CONTROLLO
Esecuzione di misure a cura ENEL senza la partecipazione diretta delle autorità di controllo.	Supervisiona le attività svolte dall'ENEL con le modalità specificate caso per caso nelle relative procedure. Verifica la completezza e la conformità della documentazione di prova rispetto alle procedure stabilite	Esegue le misure e le elaborazioni compilando la documentazione di prova prevista dalle relative procedure. Esamina i risultati delle misure e definisce le eventuali azioni conseguenti. Nei casi e con le modalità previste dalla procedura 403, prospetta alle Autorità di controllo i risultati di misura e le azioni programmate.	Convalida le misure e le eventuali azioni programmate.
Esecuzione di misure da parte delle autorità di controllo		Fornisce il necessario supporto tecnico in fase di esecuzione delle misure. Esamina i risultati di misura e formula eventuali osservazioni	Comunica i risultati di misura e indica e/o concorda con l' ENEL le eventuali azioni conseguenti.

<p align="center">Impianto G. Ferraris Leri</p>	<p align="center">LA GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI</p>	<p>Rev.: 3 del. : 27.09.01</p>
--	--	------------------------------------

6.1 Procedure per la gestione tecnica del sistema di monitoraggio (serie 300)

PROCEDURA 301 ESERCIZIO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO

PROCEDURA 303 DEFINIZIONE DELLE CURVE DI TARATURA DEGLI ANALIZZATORI DI GAS

PROCEDURA 304 VALIDAZIONE DELLE MISURE E DEI DATI ELABORATI

PROCEDURA 306 CALIBRAZIONE DEGLI ANALIZZATORI DI GAS

PROCEDURA 307 MANUTENZIONE DELLE APPARECCHIATURE DI CAMPIONAMENTO ED ANALISI.

PROCEDURA 308 MANUTENZIONE DEL SOFTWARE E DELL' HARDWARE DEL SISTEMA DI ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI.

6.2 Procedure per la gestione dei dati delle informazioni (serie 400)

PROCEDURA 401 ACQUISIZIONE DI DATI INTEGRATIVI NEL CASO DI INDISPONIBILITA' DELLE MISURE O DEL SISTEMA DI ACQUISIZIONE.

PROCEDURA 402 PREDISPOSIZIONE E DIFFUSIONE INTERNA DEI DATI E DELLE INFORMAZIONI.

PROCEDURA 403 PREDISPOSIZIONE E TRASMISSIONE DEI DATI E DELLE INFORMAZIONI DA COMUNICARE ALLE AUTORITA'.

Impianto G. Ferraris Leri	LA GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Rev.: 3 del. : 27.09.01
--	--	----------------------------

6.3 Procedure di sorveglianza e controllo (serie 500)

PROCEDURA 501 SORVEGLIANZA PER LA VERIFICA DEL RISPETTO DEI VALORI

LIMITE

PROCEDURA 502 VERIFICA DEGLI INDICI DI DISPONIBILITA' DEI DATI

PROCEDURA 503 ESECUZIONE DELLE VERIFICHE PERIODICHE SUGLI ANALIZZATORI

PROCEDURA 504 VERIFICHE IN CAMPO CONDOTTE DIRETTAMENTE DALLE
AUTORITA' PREPOSTE AL CONTROLLO O EFFETTUATE DALL'ESERCENTE SOTTO LA
LORO SUPERVISIONE.

7. RESPONSABILITA'

Le responsabilità, intese come attribuzione di compiti per lo svolgimento delle singole attività gestionali ed operative previste dal presente documento, sono precisate nelle pertinenti procedure.

Per ognuna delle procedure stabilite viene individuato dalla Direzione di Impianto un Responsabile per lo sviluppo e l'aggiornamento delle procedure stesse. Il Responsabile cura altresì l'informativa e la diffusione della documentazione aggiornata secondo la lista di distribuzione riportata in allegato 6.

8. INFORMAZIONE

Tutto il personale coinvolto nelle attività per la gestione del sistema di monitoraggio e per il trattamento e la diffusione dei dati deve essere a conoscenza degli obiettivi e dei contenuti del presente documento.

<p align="center">Impianto G. Ferraris Leri</p>	<p align="center">LA GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI</p>	<p>Rev.: 3 del. : 27.09.01</p>
--	--	------------------------------------

9. ARCHIVIAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE

Tutta la documentazione inerente la realizzazione e l'esercizio del sistema di monitoraggio viene raccolta nel **comparto aria dell'archivio ambientale di centrale**, seguendo i criteri generali che regolano tale archivio.

10. APPENDICI ED ALLEGATI

APPENDICE 1 Terminologia

APPENDICE 2 Quadro sinottico degli adempimenti e delle attività

ALLEGATO 1 "Configurazione del sistema di monitoraggio per le misure di emissione prescritte ai sensi del DPR 203"

ALLEGATO 2 Ricognizione del quadro normativo e regolamentare

ALLEGATO 3 Rapporto sulla prima verifica di accuratezza degli analizzatori di gas

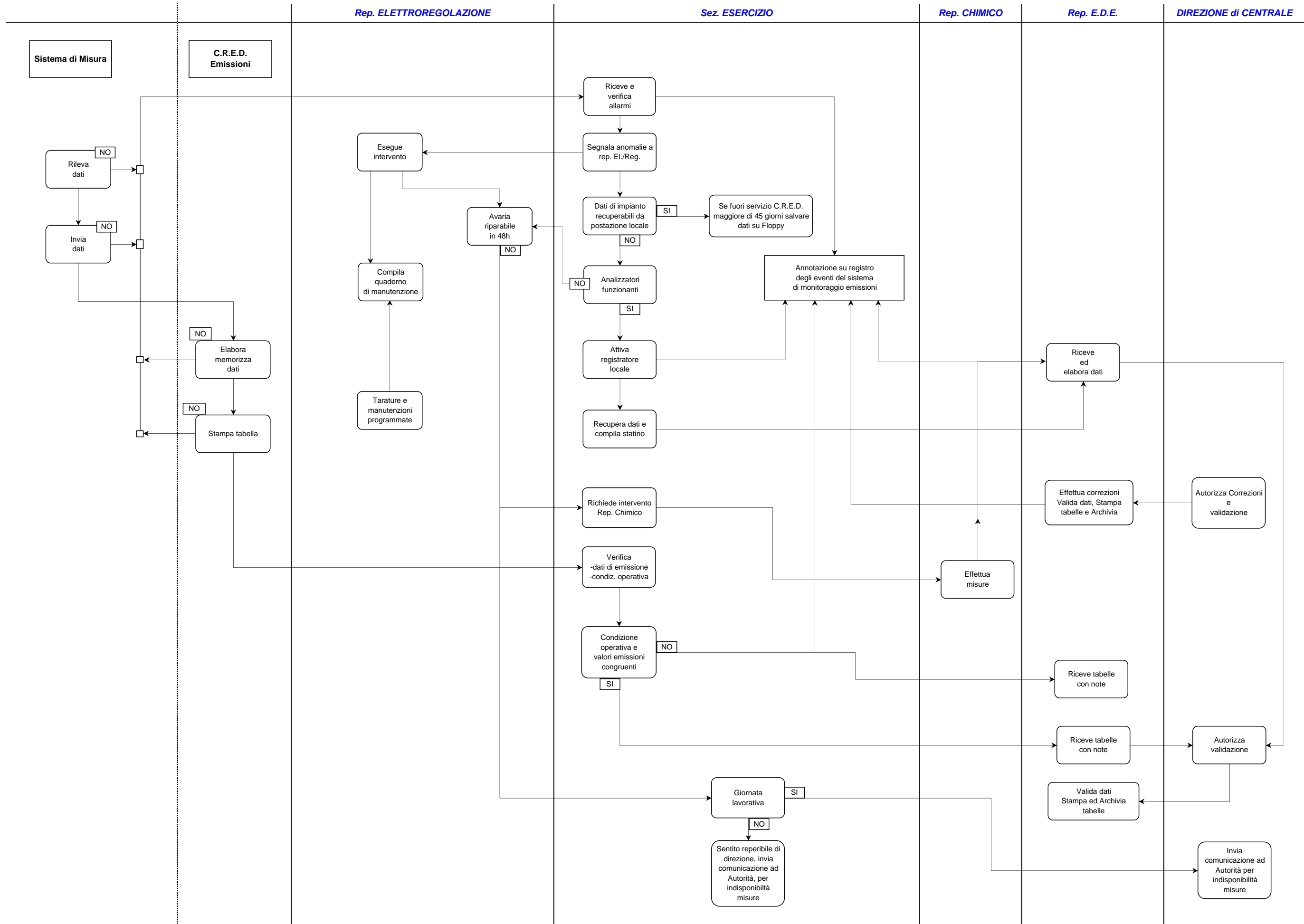
ALLEGATO 4 Descrizione del sottosistema di campionamento e dei punti di campionamento per le misure di verifica e certificazione

ALLEGATO 5 Verifica della rappresentatività della sistema di campionamento.

ALLEGATO 6 lista di distribuzione delle procedure

ALLEGATO 7 Verifiche di accuratezza relativa per gli analizzatori di gas

SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI - APPENDICE 2 - QUADRO SINOTTICO DEGLI ADEMPIMENTI E DELLE ATTIVITA'



	Impianto G. Ferraris Leri	SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Allegato n°1
---	---------------------------------	--	---------------------

**CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA PER LE MISURE DI EMISSIONE
PRESCRITTE AI SENSI DEL D.P.R. 203**

RESPONSABILE DELLA PROCEDURA	Capo Sezione Manutenzione
------------------------------	---------------------------

INDICE DELLE REVISIONI

Rev. n°	VARIAZIONI RISPETTO ALLA REVISIONE PRECEDENTE	DATA
2	Modificata per nuova organizzazione di Centrale	29.10.2001
1	Aggiornata dopo primo esercizio	03.03.1997
0	Prima emissione	04.06.1996

Mario Iadanza	Sergio Romanini	Francesco Mallica
ELABORATA DA: Coordinatore di Manutenzione Elettrica e di Regolazione	VERIFICATA DA: CSM	APPROVATA DA: Capo Centrale

<p>Impianto G. Ferraris Leri</p>	<p>LA GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO INSTALLATO AI SENSI DEL DM 12.7.90 (LINEE GUIDA)</p> <p>DESCRIZIONE DELLA CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA</p>	<p>ALLEGATO N° 1</p> <p>Rev. 2</p> <p>del 29/10/01</p>
--	---	--

1. GENERALITA' SUL SISTEMA

Il sistema di monitoraggio delle emissioni installato presso la Centrale a Ciclo Combinato di Trino può essere suddiviso, da un punto di vista funzionale, nei seguenti sottosistemi:

- sottosistema campionamento e misure
- sottosistema acquisizione e validazione dati
- sottosistema trasmissione dati
- sottosistema raccolta ed elaborazione dati.

Impianto G. Ferraris Leri	LA GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO INSTALLATO AI SENSI DEL DM 12.7.90 (LINEE GUIDA) DESCRIZIONE DELLA CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA	ALLEGATO N° 1 Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	---	--

1.2 DESCRIZIONE DEI SOTTOSISTEMI

Si riporta di seguito una descrizione generale del sistema di monitoraggio da un punto di vista funzionale, per quanto riguarda i dati tecnici dei singoli componenti si rimanda ad un documento appositamente predisposto e raccolto nell'archivio ambientale di centrale.

a) *sottosistema misure*

E' costituito da due unità gemelle di tipo estrattivo per la misura degli inquinanti gassosi, dislocate, una per ogni gruppo termoelettrico, in cabine alla base delle torri di raffreddamento con sonde a quota 23.5m della ciminiera e da un analizzatore di velocità dei fumi installato a quota 52m e 59.5m.

Ognuna delle unità di tipo estrattivo è composta da :

- apparato di estrazione e trattamento del campione
- analizzatore di NO/NO completo di convertitore NO₂-NO
- analizzatore di CO
- analizzatore di O₂
- n 3 RTD per la misura della temperatura dei fumi, installate a quota 23.5m
- n.2 sensori per la misura della pressione assoluta del camino, installati a quota 22.1m
- apparato di calibrazione di NO
- apparato di calibrazione di CO.

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

- sonda di prelievo riscaldata e trasporto con linea riscaldata e regolata in temperatura.
- frigorifero a doppio circuito per la refrigerazione e deumidificazione del campione
- due pompe di aspirazione del campione di cui una in stand-by all'altra.

Il monitoraggio comprende inoltre l'acquisizione dai sistemi di misura di impianto dei seguenti parametri:

- carico elettrico
- portate combustibili

Impianto G. Ferraris Leri	LA GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO INSTALLATO AI SENSI DEL DM 12.7.90 (LINEE GUIDA) DESCRIZIONE DELLA CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA	ALLEGATO N° 1 Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	--	--

A pagina 6 è riportata una scheda riepilogativa contenente dati per l'identificazione degli analizzatori e di seguito a tale pagina le certificazioni conseguite degli analizzatori stessi.

b) ***sottosistema acquisizione e validazione dati (SAVD)***

Il monitoraggio delle emissioni é composto da due sistemi SAVD identici, uno per il modulo 1 e l'altro per il modulo 2, dislocati ai piedi delle torri di raffreddamento.

Le funzioni principali della postazione sono:

- acquisizione delle misure analogiche e di stati logici (segnali digitali);
- preelaborazione dei dati, ossia trasformazione del dato in unità ingegneristiche, validazione in funzione dei limiti di campo preimpostati o di stati logici di altri segnali;
- elaborazione delle medie a livello orari e memorizzazione degli stessi su PC di postazione;
- trasmissione dei dati e stati logici al centro di raccolta dati.

Le funzioni del sistema di supervisione sono fondamentalmente orientate a:

- indirizzare gli interventi manutentivi attraverso gli allarmi previsti come autodiagnostica dei vari componenti (ad es. bassa portata campione, presenza di umidità nel campione, ecc);
- validazione e verifica di attendibilità dei dati

c) ***sottosistema trasmissione dati***

E' costituito da un personal computer e da un cavo in fibra ottica per il trasferimento dei dati al centro di raccolta ed elaborazione (CRED) .

Impianto G. Ferraris Leri	LA GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO INSTALLATO AI SENSI DEL DM 12.7.90 (LINEE GUIDA) DESCRIZIONE DELLA CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA	ALLEGATO N° 1 Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	--	--

d) ***sottosistema di elaborazione e memorizzazione dati (CRED).***

Tale sottosistema si realizza con il software del centro di raccolta dati. Principalmente le funzioni di tale software sono la lettura e periodicità oraria dei dati validati e memorizzati sulle postazioni di ciminiera, la standardizzazione (correzione % O₂), il calcolo e la validazione delle medie giornaliere mensili ed annuali e relativa memorizzazione, la predisposizione dei dati di presentazione e stampa dei relativi tabulati.

SCHEDE RIASSUNTIVE DEI DATI DEGLI ANALIZZATORI

Postazione EMISSIONI 1

O₂ SIEMENS OXYMAT 5E TUEV
 CO SIEMENS ULTRAMAT 5E TUEV
 NO SIEMENS ULTRAMAT 5E TUEV
 Conv. INSAT AC JNOX-CV/92

Postazione EMISSIONI 2

O₂ SIEMENS OXYMAT 5E TUEV
 CO SIEMENS ULTRAMAT 5E TUEV
 NO SIEMENS ULTRAMAT 5E TUEV
 Conv. INSAT AC JNOX CV/92

	Impianto G. Ferraris Leri	SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	ALLEGATO 2
---	---------------------------------	--	-------------------

ALLEGATO 2

RICOGNIZIONE DEL QUADRO NORMATIVO E REGOLAMENTARE ATTINENTE LE MISURE IN CONTINUO DELLE EMISSIONI PRESCRITTE AI SENSI DEL D.P.R. 203

RESPONSABILE DELLA PROCEDURA	Capo Sezione Esercizio
------------------------------	------------------------

INDICE DELLE REVISIONI

Rev. n°	VARIAZIONI RISPETTO ALLA REVISIONE PRECEDENTE	DATA
0	Prima emissione	06.06.1996

Adriano Olivetti	Vincenzo Napoli	Vincenzo Napoli
ELABORATA DA: CSE	VERIFICATA DA: Capo Centrale	APPROVATA DA: Capo Centrale

Impianto	ALLEGATO N.2 - RICOGNIZIONE DEL QUADRO	Rev.	0
G. Ferraris	NORMATIVO E REGOLAMENTARE ATTINENTE LE	del	06.06.96
Leri	MISURE IN CONTINUO DELLE EMISSIONI		
	INSTALLATE AI SENSI DEL D.P.R. 203		

GENERALITA'

I riferimenti normativi per l'esercizio del sistema di monitoraggio in continuo e per la valutazione e la comunicazione dei risultati di misura sono da ricercarsi nei seguenti provvedimenti :

Decreto Ministero dell'Ambiente del 12/7/90 (linee guida per il contenimento delle emissioni inquinanti degli impianti industriali e la fissazione dei valori minimi di emissione).

Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 2 ottobre 1995 (disciplina delle caratteristiche dei combustibili e delle caratteristiche tecnologiche degli impianti di combustione).

Decreto del Ministero dell'Ambiente del 6 maggio 1992 (istituzione del sistema nazionale finalizzato al controllo ed assicurazione di qualità dei dati di inquinamento atmosferico).

Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 2 ottobre 1995 (disciplina delle caratteristiche dei combustibili aventi rilevanza ai fini dell'inquinamento atmosferico nonché delle caratteristiche tecnologiche degli impianti di combustione).

Decreto Ministero dell'Ambiente del 21 dicembre 1995 (disciplina dei metodi di controllo delle emissioni in atmosfera degli impianti industriali).

Decreto Ministero dell'Ambiente DEC/VIA/727 del 11/04/91 (Centrale a ciclo combinato di Trino: provvedimento di compatibilità ambientale).

Impianto	ALLEGATO N.2 - RICOGNIZIONE DEL QUADRO	Rev.	0
G. Ferraris	NORMATIVO E REGOLAMENTARE ATTINENTE LE	del	06.06.96
Leri	MISURE IN CONTINUO DELLE EMISSIONI		
	INSTALLATE AI SENSI DEL D.P.R. 203		

A) Criteri di misura ed elaborazione dati.

Comma 1 dell' art. 4 del DM 12/7/90 (linee guida).

1. I metodi di campionamento, analisi e valutazione delle emissioni sono quelli indicati nell'allegato 4. Ai sensi dell'art. 3, comma 2, punto b) del Decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n.203, conformemente alla proposta dell'Istituto superiore di sanità (ISS), tali metodi saranno integrati entro nove mesi dalla pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale del presente Decreto.

Le disposizioni riportate nel comma 1 e negli altri commi di questo articolo riguardano le sole misure discontinue, fatta eccezione per alcune definizioni ed aspetti generali riportati nei manuali UNICHIM cui si fa riferimento (si veda l'allegato 4 del DM 12/7/90).

D.M. 6 maggio 1992.

Istituisce un sistema nazionale (CENIA) finalizzato al controllo ed alla assicurazione di qualità dei dati di inquinamento atmosferico. Il CENIA promuove la definizione di procedure per la validazione dei dati analitici e per la calibrazione delle apparecchiature di rilevamento mirate alla qualità dei dati e alla loro comparabilità a livello comunitario ed internazionale sia per le misure della qualità dell'aria sia per le misure di emissione.

Allegato al D.M. 21/12/95.

Paragrafo 2.2: configurazioni di misura.

Descrive le funzioni che il sistema di misura deve espletare e le apparecchiature richieste.

Paragrafo 2.3: modalità di campionamento.

Indica la norma UNI di riferimento per la sezione di campionamento con la possibilità di concordare una sezione diversa con l'Autorità di controllo.

Paragrafo 2.4: misure.

Impianto	ALLEGATO N.2 - RICOGNIZIONE DEL QUADRO	Rev.	0
G. Ferraris	NORMATIVO E REGOLAMENTARE ATTINENTE LE	del	06.06.96
Leri	MISURE IN CONTINUO DELLE EMISSIONI		
	INSTALLATE AI SENSI DEL D.P.R. 203		

Richiede la certificazione degli analizzatori ed indica le modalità misura della concentrazione totale di NOx.

Paragrafo 2.6: sistema di acquisizione, validazione ed elaborazione dei dati.

Nei relativi sottoparagrafi sono indicate le funzioni che comprendono: acquisizione, validazione ed elaborazione delle misure, gestione allarmi, calibrazione automatica, redazione tabelle.

Paragrafo 4.1: elaborazioni.

Vengono date le definizioni di periodo di osservazione, ore di normale funzionamento, disponibilità dei dati elementari, condizioni per l'utilizzazione dei dati medi orari calcolati, periodi temporali di riferimento.

Paragrafo 4.2: presentazione dei risultati.

Obbligo dell' esercente di conservare i dati rilevati ed elaborati per almeno 5 anni a disposizione dell' Autorità di controllo.

B) Installazione dei sistemi di misura.

Paragrafo g del Decreto Ministero dell' Ambiente DEC/VIA/727 del 11/04/91 (Centrale a ciclo combinato di Trino: provvedimento di compatibilità ambientale).

Nella fase iniziale di funzionamento dell' impianto (2 - 3 anni) dovrà essere installato un sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni di CO e di NOx.

Comma 1, art. 6 del DPCM 2 ottobre 1995.

Gli impianti di cui al comma 2 (disciplinati dal DPR 203/88, dal DPR 25.07.91 e dal DPCM 21.07.89) di potenza termica superiore a 6 MW devono essere dotati di analizzatori in continuo dell'ossigeno libero, dell'ossido di carbonio e di rivelatori di temperatura nei gas effluenti entro un anno dall'entrata in vigore del presente decreto.

C) Certificazione delle misure.

Impianto	ALLEGATO N.2 - RICOGNIZIONE DEL QUADRO	Rev.	0
G. Ferraris	NORMATIVO E REGOLAMENTARE ATTINENTE LE	del	06.06.96
Leri	MISURE IN CONTINUO DELLE EMISSIONI		
	INSTALLATE AI SENSI DEL D.P.R. 203		

La certificazione delle misure riguarda sia la scelta degli analizzatori in fase di realizzazione del sistema, sia le verifiche e le calibrazioni da effettuare periodicamente in fase di esercizio.

D.M. 12/7/90 punto 3 dell'allegato 4.

Nei casi in cui le misure delle emissioni vengano effettuate con metodi automatici continui, le imprese devono verificare il corretto funzionamento delle apparecchiature di misura e procedere periodicamente alla calibrazione di concerto e con la supervisione dell'Autorità di controllo competente.

Paragrafo 2.5: calibrazioni.

Dà le definizioni di calibrazione e sistema di calibrazione in campo per ogni analizzatore.

Paragrafo 3: tarature e verifiche.

Illustra le verifiche periodiche a carico dell'esercente, le tarature, le verifiche in campo condotte dall'autorità di controllo o dall'esercente sotto la sua supervisione, la verifica di accuratezza.

Norme ulteriori individuano sia le Autorità preposte al controllo, sia le autorità competenti alla definizione dei metodi di riferimento per le tarature: rispettivamente, le Provincie (Legge 142/90 sulle autonomie locali art. 14) e direttamente o indirettamente il CENIA (il D.M. 6 maggio 92 citato).

D) Disponibilità dei dati.

Articolo 2 e paragrafi 4.3.1 e 4.3.2 del D.M. 21/12/95.

Comma 2 dell'art. 2.

Il sistema di misura di ciascun inquinante deve assicurare un indice di disponibilità mensile delle medie orarie come definito ai punti 4.3.1 e 4.3.2 dell'allegato al decreto.

Nel caso tale valore non venga raggiunto, l'esercente è tenuto a predisporre azioni correttive per migliorare la disponibilità del sistema di misura, dandone comunicazione all'Autorità preposta al controllo.

Impianto	ALLEGATO N.2 - RICOGNIZIONE DEL QUADRO	Rev.	0
G. Ferraris	NORMATIVO E REGOLAMENTARE ATTINENTE LE	del	06.06.96
Leri	MISURE IN CONTINUO DELLE EMISSIONI		
	INSTALLATE AI SENSI DEL D.P.R. 203		

Paragrafo 4.3.1: valutazione della disponibilità dei dati.

Illustra le modalità di calcolo dell'indice di disponibilità mensile per ogni misura come rapporto tra le ore di misura e le ore di normale funzionamento dell'impianto.

Paragrafo 4.3.2: verifica del rispetto dei limiti.

Se l'indice è inferiore all'80% la verifica dei limiti deve essere effettuata integrando i dati rilevati automaticamente con quelli raccolti con modalità alternative, tale procedura può essere estesa, ove del caso, ai limiti giornalieri).

Comma 4 dell'art. 2.

I dati misurati o stimati con le modalità di cui al comma 2 concorrono ai fini della verifica del rispetto dei valori limite.

Comma 3 dell'art. 2.

In caso di indisponibilità delle misure in continuo l'esercente è tenuto ad attuare, ove possibile, forme alternative di controllo basate su misure discontinue o correlazioni con parametri di esercizio e/o specifiche caratteristiche composizionali delle materie prime utilizzate.

L'esercente propone all'Autorità competente al controllo le procedure adottate per la stima delle emissioni.

Nel caso si configuri l'indisponibilità di una o più misure per periodi superiori a 48 ore continuative, l'esercente è tenuto ad informare tempestivamente l'Autorità preposta al controllo.

 Enel Produzione	Impianto G. Ferraris Leri	SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Allegato n°3
---	---------------------------------	---	---------------------

***BOLLETTINO DI PROVA SULLA VERIFICA INIZIALE DI CORRETTO
 FUNZIONAMENTO DEGLI STRUMENTI***

	RESPONSABILE DELLA PROCEDURA	Capo Sezione Manutenzione
--	------------------------------	---------------------------

INDICE DELLE REVISIONI

Rev. n°	VARIAZIONI RISPETTO ALLA REVISIONE PRECEDENTE	DATA
0	Prima emissione	04.06.1996

Mario Iadanza	Sergio Romanini	Francesco Mallica
ELABORATA DA: Coordinatore di Manutenzione Elettrica e di Regolazione	VERIFICATA DA: CSM	APPROVATA DA: Capo Centrale

<p>Impianto G. Ferraris Leri</p>	<p>LA GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI</p> <p>Bollettino di prova sulla verifica iniziale di corretto funzionamento delle apparecchiature.</p>	<p>ALLEGATO 3</p> <p>Rev. 0 del 04/06/96</p>
--	--	---

ENEL PIN/SPL-LP ha eseguito la verifica di accuratezza del sistema di misura delle emissioni del modulo 1 della Centrale a Ciclo Combinato di Trino il 15.12.96.
Il risultato, contenuto nel documento TR00317TSIPE652 Rev. 0 evidenzia un indice di accuratezza relativo superiore al valore di accettabilità richiesto dal DM 21.12.95.

	Impianto G. Ferraris Leri	SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Allegato n°4
---	---------------------------------	--	---------------------

**DESCRIZIONE DEL SOTTOSISTEMA DI CAMPIONAMENTO E DEI PUNTI DI
CAMPIONAMENTO PER LE MISURE DI VERIFICA E CERTIFICAZIONE**

RESPONSABILE DELLA PROCEDURA	Capo Sezione Manutenzione
------------------------------	---------------------------

INDICE DELLE REVISIONI

Rev. n°	VARIAZIONI RISPETTO ALLA REVISIONE PRECEDENTE	DATA
2	Modificata per nuova organizzazione di Centrale	29.10.2001
1	Aggiornata dopo primo esercizio	03.03.1997
0	Prima emissione	04.06.1996

Mario Iadanza	Sergio Romanini	Francesco Mallica
ELABORATA DA: Coordinatore di Manutenzione Elettrica e di Regolazione	VERIFICATA DA: CSM	APPROVATA DA: Capo Centrale

<p>Impianto G. Ferraris Leri</p>	<p>LA GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI</p> <p>Descrizione dei punti di campionamento</p>	<p>ALLEGATO 4</p> <p>Rev. 2 del 29/10/01</p>
--	--	---

- Punti di campionamento per il sistema di monitoraggio

- Punti di campionamento per la verifiche in campo

- Accessibilità

- Rappresentatività

<p style="text-align: center;">Impianto G. Ferraris Leri</p>	<p style="text-align: center;">LA GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI</p> <p style="text-align: center;">Descrizione dei punti di campionamento</p>	<p style="text-align: center;">ALLEGATO 4</p> <p>Rev. 2 del 29/10/01</p>
--	--	---

PUNTI DI CAMPIONAMENTO PER IL SISTEMA DI MONITORAGGIO.

PRELIEVO GAS:

avviene con sonda riscaldata avente lunghezza di immersione di 2m, riscaldamento del filtro ceramico e regolatore di temperatura sonda.

PORTATA FUMI:

avviene con strumento ad ultrasuoni tipo VMA 2 per la misura continua senza contatto della velocità media dei gas di scarico al camino.

MISURA DI TEMPERATURA:

avviene con 3 pozzetti ad inserto termometrico doppio 2X Pt 100 Ohm/0°C per la misura della temperatura dei fumi.

MISURE DI PRESSIONE:

avviene con trasmettitori di pressione BAILEY mod. BCN 625215150 collegati in 4-20 mA con il sistema acquisizione dati in cabina.

Rif. disegni:

- TR1.8613.DSAC.7599
- TR1.8613.DAUC.7597

PUNTI DI CAMPIONAMENTO PER LE VERIFICHE IN CAMPO:

- esistono punti di verifica sul camino alla stessa quota della sonda di prelievo del sistema di monitoraggio in continuo.

<p>Impianto G. Ferraris Leri</p>	<p>LA GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI</p> <p>Descrizione dei punti di campionamento</p>	<p>ALLEGATO 4</p> <p>Rev. 2 del 29/10/01</p>
--	---	---

- esistono 5 punti di prelievo all'uscita del singolo GVR a quota circa 13,9 m.
- esistono 5 punti di prelievo sul tratto orizzontale per la verifica di modulo a quota circa 5 m.

ACCESSIBILITA' :

per i punti di prelievo installati sul camino é assicurata da scale alla marinara e piattaforme alle quote utili.

<p>Impianto G. Ferraris Leri</p>	<p>LA GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI</p> <p>Descrizione dei punti di campionamento</p>	<p>ALLEGATO 4</p> <p>Rev. 2 del 29/10/01</p>
--	--	---

**RAPPRESENTATIVITA' DEL SISTEMA DI CAMPIONAMENTO PER INQUINANTI
GASSOSI**

La rappresentatività è il 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, ovvero nella emissione. la rappresentatività dipende dal grado di omogeneità della distribuzione degli inquinanti nella sezione di campionamento, dalle condizioni fluodinamiche 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. La valutazione della rappresentatività del sottosistema di campionamento è possibile operativamente introducendo un opportuno indice.

Nel caso della Centrale a Ciclo Combinato di Trino la sezione di installazione del punto di prelievo del sistema di monitoraggio è tale da ritenere che il grado di omogeneità dei gas e le condizioni fluodinamiche siano ottimali. La verifica di rappresentatività è quindi da ricondurre alla verifica della idoneità della linea di trasferimento del campione. Tale verifica è intrinsecamente effettuata in fase di verifica dell'accuratezza relativa. Infatti la metodica di questa prova include anche testa di prelievo e linea di trasferimento, in quanto con il sistema di riferimento si campiona direttamente il gas nella stessa zona di installazione della testa di prelievo del sistema in prova.

Impianto G. Ferraris Leri	LA GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI Descrizione dei punti di campionamento	ALLEGATO 4 Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	---	---

ENEL PIN/SPL-LP fornirà una relazione tecnica attestante il corretto posizionamento del punto di prelievo.

 Enel Produzione	Impianto G. Ferraris Leri	SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Allegato n°5
---	---------------------------------	--	---------------------

***VERIFICHE DI RAPPRESENTATIVITA' DEI SISTEMI DI CAMPIONAMENTO
PER INQUINANTI GASSOSI:***

- SPECIFICA TECNICA CISE
- BOLLETTINI DI PROVA

<p>Impianto G. Ferraris Leri</p>	<p>LA GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI</p> <p>Verifiche di rappresentatività del sistema di campionamento per inquinanti gassosi</p>	<p>ALLEGATO 5</p> <p>Rev. 0 del 04/06/96</p>
--	---	---

((NOTA: MANCANO AL MOMENTO ALCUNE FORMULE NON ESSENZIALI PER ESAMINARE LA METODOLOGIA ED IL SIGNIFICATO DELLA PROVA))

[bozza preliminare Rev. 2, 8.2.1996]

CISE

Specifica Tecnica zzzzz

"Sistemi per la Misura in continuo delle emissioni. Valutazione della rappresentatività del punto di campionamento. Apparecchiature di prova, materiali di riferimento e modalità di esecuzione delle prove"
(titolo orientativo)

1. OGGETTO

La presente Specifica è relativa alla valutazione della rappresentatività del punto di prelievo del campione per gli analizzatori di gas facenti parte dei Sistemi per la Misura in continuo delle Emissioni. Tale valutazione si esplica attraverso il calcolo dell'Indice di Rappresentatività, in modo analogo a quanto previsto per il caso dell'Accuratezza Relativa (si veda la Specifica xxxxx).

La presente Specifica contiene la descrizione:

- delle caratteristiche tecniche e dei requisiti minimi delle apparecchiature di prova e dei materiali di riferimento,
- delle modalità di esecuzione della prova e di elaborazione dei relativi dati,
- del formato e delle modalità di compilazione ed approvazione dei relativi rapporti di prova.

2. APPLICABILITÀ'

La Specifica si applica alla determinazione dell'indice di rappresentatività delle misure fornite dagli analizzatori di tipo estrattivo o "in situ" per la misura di SO₂, NO ed O₂.

La Rappresentatività può essere concettualmente intesa come la capacità del sistema di campionamento di prelevare e trasferire, con caratteristiche chimico-fisiche inalterate, alla strumentazione di analisi un flusso di gas nel quale la concentrazione dei composti di interesse sia uguale -o la più prossima possibile- a quella media nel flusso convogliato emesso all'atmosfera.

Il grado di rappresentatività dipende, pertanto, dalle caratteristiche della sezione di misura e del dispositivo di prelievo e trasferimento del campione. In particolare dipende dal grado di omogeneità della distribuzione dei composti di interesse nella sezione di misura.

La rappresentatività può essere valutata numericamente definendo, in termini operativi, un indice di rappresentatività, che tenga conto sia di eventuali disomogeneità che di eventuali influenze del sistema di prelievo/trasferimento del campione. Tale indice, pertanto, viene definito e calcolato in modo analogo a quello di accuratezza relativa, in cui, però, il sistema di riferimento campiona i gas nei punti di un reticolo che copre l'intera sezione del condotto di adduzione degli effluenti.

La necessità di definire e valutare l'indice di rappresentatività esiste unicamente nel caso in cui la sezione di misura del sistema SME non risulti posizionata secondo la Norma UNI 10169.

Si ricorda che la UNI 10169 (Cap. 6) richiede che la sezione di misura:

- presenti forma geometrica semplice (ad es. circolare o rettangolare),
- sia attraversata da un flusso stazionario,
- non presenti nelle vicinanze elementi di disturbo del flusso (quali, ad es., ostacoli, gomiti, cambi di sezione),
- possibilmente sia ubicata a 2/3 a monte di un condotto rettilineo, di forma e sezione costanti, e di lunghezza possibilmente uguale ad almeno $6 D_h^1$,

¹ Diametro idraulico $D_h=4A/P$, ove A area della sezione, P perimetro

<p style="text-align: center;">Impianto G. Ferraris Leri</p>	<p>LA GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI</p>	<p>ALLEGATO 5</p>
	<p>Verifiche di rappresentatività del sistema di campionamento per inquinanti gassosi</p>	

- e che:
- presenti un'area $\geq 0,13 \text{ m}^2$,
 - l'area occupata dai dispositivi di prelievo e/o misura sia $\leq 5\%$ dell'area totale della sezione.

Quando la sezione di misura del sistema SME rispetta le suddette condizioni, si può assumere a priori una distribuzione omogenea all'interno della sezione del condotto di adduzione degli effluenti.

Pertanto, la verifica della rappresentatività si riduce alla valutazione dell'efficienza del sistema di prelievo/trasferimento del campione dello SME. Tale efficienza viene valutata nel corso della prova per la determinazione dell'indice di accuratezza relativa.

3. INFORMAZIONI ADDIZIONALI

3.1 Documenti di riferimento

- a) Decreto Ministeriale del 21.12.1995 recante "Disciplina dei metodi di controllo delle emissioni in atmosfera degli impianti industriali";
- b) Norma UNI 10169 (1994);
- c) Norma UNI 10392 (1994) "Determinazione degli ossidi di azoto in flussi gassosi convogliati: metodo estrattivo diretto";
- d) Norma UNI 10393 (1994) "Determinazione degli ossidi di zolfo in flussi gassosi convogliati: metodo estrattivo diretto";
- e) Norma ISO 9169 (1994) "Air quality - Determination of performance characteristics of measurement methods";
- f) Norma ISO 6143 (19..) "Gas analysis - Determination of composition of calibration gas mixtures - Comparison methods"

.....
.....

3.2 Definizioni

Si adottano le seguenti definizioni:

- a) span: (vedi ISO 6879) differenza tra le letture strumentali in risposta ad un campione a concentrazione nota ed a uno a concentrazione zero; per convenzione, il primo campione può essere assunto pari al 80% del F.S. dello strumento;
- b) deriva di zero: variazione nella lettura dello strumento in risposta ad un campione a concentrazione zero, durante un prefissato periodo di funzionamento;
- c) deriva di span: variazione nella lettura dello strumento in risposta ad un campione a concentrazione nota, durante un prefissato periodo di funzionamento;
- d) precisione: (o ripetibilità) dispersione dei risultati di misure diverse, effettuate sul medesimo campione, attorno al relativo valore medio;
- e) accuratezza: dispersione dei risultati di misure diverse, effettuate sul medesimo campione, attorno al valore "vero" della grandezza misurata;
- f) calibrazione: (vedi ISO 9169) per "calibrazione", corrispondente al termine anglosassone "gauging", si intende qui 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 e l'altro pari al valore di "span";
- g) reticolo: suddivisione ideale della sezione di misura, secondo la Norma UNI 10169, in sub-aree equivalenti, nel cui baricentro effettuare il prelievo del campione;
- h) indice di accuratezza relativa: si veda il decreto Ministeriale 21.12.1995.

3.3 Abbreviazioni

Si adottano le seguenti abbreviazioni:

Impianto G. Ferraris Leri	LA GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI Verifiche di rappresentativita' del sistema di campionamento per inquinanti gassosi	ALLEGATO 5 Rev. 0 del 04/06/96
---------------------------------	--	---

MFC Mass Flow Controller
 AP Addetto alla Prova

.....

4. CRITERI APPLICATIVI

4.1 Apparecchiature di prova e materiali

Per l'esecuzione della prova è necessario disporre di:

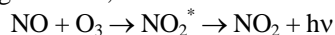
- a) sonda di prelievo atta ad effettuare il prelievo in tutto il reticolo (si veda 3.2 h) in cui è stata suddivisa la sezione di misura;
- b) sistema di aspirazione e trasporto del campione, riscaldato, inerte ecc.;
- c) sistema di condizionamento (filtrazione, deumidificazione e misura) del campione;
- d) sistema di analisi;
- e) sistema di acquisizione dati;
- f) sistema di calibrazione degli analizzatori;
- g) dispositivo per la misura della velocità dei gas all'interno del condotto in cui transitano (tubo di Pitot, tipo S oppure L, e micromanometro, si veda la UNI 10169);
- h) dispositivo per la misura della temperatura dei gas (si veda la UNI 10169).

Gli analizzatori utilizzati quale strumentazione di riferimento debbono essere del tipo "estrattivo diretto" ed essere basati su principi di misura quanto più specifici possibile per il relativo composto di interesse.

I principi di misura utilizzabili sono i seguenti:

-- SO₂: - fluorescenza UV, in cui la molecola di interesse viene eccitata da una radiazione di lunghezza d'onda opportuna e specifica, e, ritornando allo stato fondamentale, emette un fotone caratteristico, che viene rivelato da un fotomoltiplicatore,
 - fotometria non dispersiva nell'ultravioletto (NDUV), secondo la tecnica del doppio raggio (DWL; Dual Wave Length), in cui il raggio ottico attraversa due celle, la prima riempita con il campione da misurare e la seconda con azoto, che non presenta assorbimento, al fine di compensare sporcamento o disallineamento delle ottiche ecc.
 - si ritiene possibile impiegare anche strumenti basati sulla fotometria non dispersiva nell'infrarosso (NDIR), purché dotati di opportuni accorgimenti atti ad eliminare le interferenze da altre componenti gassose.

-- NO_x: - chemiluminescenza, in cui si sfrutta la reazione del monossido di azoto con l'ozono, prodotto in un opportuno generatore,



rivelando il fotone (hν) caratteristico, prodotto dal disseccamento della molecola di NO₂; la misura degli ossidi di azoto totali (NO_x) viene effettuata facendo attraversare al campione, prima che questo giunga alla cella di misura, un convertitore catalitico, che trasforma quantitativamente il biossido in monossido.

- fotometria non dispersiva nell'infrarosso (NDIR), secondo la tecnica del doppio raggio descritta sopra; anche tali strumenti necessitano, come già accennato, di un convertitore NO₂→NO.

-- O₂: paramagnetismo.

La strumentazione di riferimento è inserita in un sistema di misura composto, oltre che dagli analizzatori, dai seguenti sottosistemi o componenti:

- sonda di prelievo, in acciaio INOX, che preleva il campione di gas in un unico punto del condotto in cui fluiscono i fumi;
- linea di trasporto, realizzata in materiale inerte ed opportunamente riscaldata;
- sottosistema di trattamento del campione, che viene aspirato, filtrato, raffreddato e deumidificato, e successivamente inviato -tramite flussimetri- agli analizzatori;

<p style="text-align: center;">Impianto G. Ferraris Leri</p>	<p style="text-align: center;">LA GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI</p> <p style="text-align: center;">Verifiche di rappresentativita' del sistema di campionamento per inquinanti gassosi</p>	<p style="text-align: center;">ALLEGATO 5</p> <p>Rev. 0 del 04/06/96</p>
--	---	---

-- sottosistema di calibrazione, composto da bombole -dotate di manometri e regolatori di pressione- contenenti le opportune miscele di gas compresso.

Il sistema di calibrazione è composto da un insieme di bombole contenenti le opportune miscele di gas (per la verifica dello zero e dello span), certificate e tracciabili rispetto a standard nazionali o -in mancanza di questi- riconosciuti a livello internazionale.

La massima cura dovrà essere impiegata nel mantenere il sistema, in particolare garantendo la sostituzione delle bombole, anche se non esaurite, ad intervalli non superiori a sei mesi/un anno.

Il sistema di misura è corredato da un sottosistema di acquisizione ed elaborazione dati, basato su PC, che provvede a raccogliere e memorizzare i segnali provenienti dalla strumentazione in prova e da quella di riferimento, convertirli nelle opportune unità e memorizzarli sulla base temporale prescelta.

Il sistema di acquisizione dati (SAD) deve consentire la raccolta, la memorizzazione e la preelaborazione dei segnali provenienti dalla strumentazione oggetto di prove.

Il SAD deve consentire:

- l'acquisizione dei segnali elettrici provenienti dagli analizzatori, con segnali di uscita in tensione (0-1V,0-5V, 0-10V) o in corrente (preferibilmente) (0-20mA,4-20mA);
- la possibilità di espandere facilmente la capacità di acquisizione ad una serie di altri segnali elettrici provenienti da altri sensori dell'impianto;
- la conversione dei segnali di cui sopra in unità ingegneristiche prefissate dall'operatore e la loro successiva memorizzazione in files (formato ASCII) definibili dall'operatore;
- la variazione della frequenza di scansione dei canali di acquisizione (per aumentare il dettaglio delle informazioni) entro un intervallo definibile dall'operatore;
- la visualizzazione dei dati istantanei acquisiti (per discriminare agevolmente ed escludere dall'acquisizione i periodi di auto taratura dell'analizzatore), con opportune finestre video, gestibili dall'operatore;
- un agevole trasporto sul sito di misura.

4.1.1 Tarature

Le apparecchiature facenti parte del sistema di riferimento vanno sottoposte a taratura ad intervalli regolari, per confronto con campioni certificati e tracciabili rispetto a standard nazionali e/o internazionali.

In particolare:

a) analizzatori

Si ritiene necessario -prima dell'effettuazione della campagna di misura presso un impianto, o, in alternativa, ogni tre mesi- effettuare, per ciascun analizzatore, la verifica della "curva di taratura", secondo le modalità riportate nella Norma ISO 9169 (si veda il par. 3.1.e).

b) miscele di gas compresso in bombola

Ogni miscela di gas compresso in bombola -utilizzata per le calibrazioni in campo- deve risultare tracciabile rispetto ad uno standard primario internazionale.

Per la verifica di tale tracciabilità si può far riferimento, ad esempio, alla Norma ISO 6143 (si veda il punto 3.1.f).

c) sistema di acquisizione dati

.....
.....

d) dispositivo misura di portata

.....

e) dispositivo misura di temperatura

.....

<p style="text-align: center;">Impianto G. Ferraris Leri</p>	<p style="text-align: center;">LA GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI</p> <p style="text-align: center;">Verifiche di rappresentatività del sistema di campionamento per inquinanti gassosi</p>	<p style="text-align: center;">ALLEGATO 5</p> <p>Rev. 0 del 04/06/96</p>
--	--	---

4.2 Scelta della sezione di misura

La sezione di misura del sistema di riferimento deve essere posizionata nelle immediate vicinanze di quella ove è ubicato il sistema SME (distanza massima indicativa: 1 metro).

In tale sezione deve essere realizzata una serie di bocchelli, disposti in modo da poter consentire l'esplorazione di un reticolo secondo le prescrizioni della Norma UNI 10169.

4.3 Operazioni e controlli preliminari

Gli analizzatori di gas del sistema SME in prova devono essere preventivamente verificati e controllati, a cura del Gestore dell'impianto e del Fornitore, al fine di escludere l'insorgere di guasti o anomalie di funzionamento, che potrebbero precludere il buon esito delle prove stesse, durante le quali, giova ricordarlo, non deve essere effettuato, di norma, alcun intervento manutentivo.

In particolare gli analizzatori in prova devono essere sottoposti a controllo della calibrazione (3.2 f), secondo quanto raccomandato dal Costruttore.

Prima di iniziare le operazioni di misura, vanno effettuati una serie di controlli preliminari sul sistema di misura "di riferimento", che riguardano:

- l'integrità del "piping" e della raccorderia,
- la tenuta dell'intero sistema di campionamento,
- il controllo della calibrazione.

La prova di verifica della Rappresentatività va, inoltre, preceduta dalla prova di verifica dell'Accuratezza Relativa (AR), come descritta nella **Specificativa Tecnica CISE** [www.cise.it](#).

Qualora tale prova fornisca un valore di AR inferiore al 95% si dovrà operare come descritto al successivo par. 4.5.1.

4.4 Modalità di esecuzione della prova

Si posiziona il sistema di riferimento in modo che possa prelevare il campione da un reticolo (secondo la UNI 10169) posto in una sezione adiacente a quella in cui è installata la sonda dello SME in prova.

Si effettuano almeno tre prove replicate nelle condizioni di esercizio maggiormente rappresentative dell'impianto su cui è installato lo SME in prova, ovvero massimo carico e minimo tecnico.

Ciascuna prova ha durata tipica di un'ora (comunque non inferiore a 30').

Durante ciascuna prova si determina quanto segue:

- la concentrazione dei composti di interesse nel campione prelevato da ciascun punto del reticolo,
- la velocità e la temperatura dei gas fluenti in ciascun punto del reticolo, durante il prelievo del campione per l'analisi dei gas.

Per la determinazione delle concentrazioni si preleva il gas fluente nel condotto, da ciascun punto del reticolo, secondo le modalità appresso descritte:

- si aspira il gas dal punto di campionamento, per un tempo sufficiente a garantire il completo flussaggio dell'intera linea di prelievo,
- la misura della concentrazione dei composti di interesse si protrae, dopo il completo flussaggio della linea di prelievo, per almeno due minuti,

<p style="text-align: center;">Impianto G. Ferraris Leri</p>	<p style="text-align: center;">LA GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI</p> <p style="text-align: center;">Verifiche di rappresentativita' del sistema di campionamento per inquinanti gassosi</p>	<p style="text-align: center;">ALLEGATO 5</p> <p>Rev. 0 del 04/06/96</p>
--	---	---

- il sistema di acquisizione dati, durante tale intervallo, acquisisce i dati istantanei (ad esempio ogni 2÷5 secondi) provenienti dalla strumentazione di riferimento e dallo SME sotto test, e li memorizza, opportunamente mediati (ad esempio su 60 secondi),
- si ripetono i passi precedenti per il successivo punto del reticolo, tramite opportuna movimentazione della sonda di prelievo.

Tra una prova e la successiva é possibile ripetere le operazioni di calibrazione sia del sistema di riferimento che dello SME.

4.5.1 modalità particolari

Qualora la prova di determinazione dell'accuratezza relativa (AR) abbia fornito un valore di AR inferiore al 95% si dovrà operare secondo una delle modalità appresso indicate:

modalità a)

- non si tiene conto dei dati forniti dal sistema SME, non collegandolo, quindi, al sistema di acquisizione dati di cui al precedente punto 4.2 e),
- si connette il Sistema di riferimento, oltre che alla sonda atta ad esplorare il reticolo di prelievo di cui al par. 4.3, anche alla sonda impiegata per la prova di AR,
- si opera come descritto al par. 4.1, tenendo però conto che, tra l'effettuazione delle misura in un punto del reticolo ed in quello successivo, si dovrà campionare -con le medesime modalità- dalla sonda impiegata per la prova di AR,
- i dati forniti da quest'ultima serie di prelievi e misure andranno inseriti, al posto dei valori forniti dallo SME, nelle formule riportate al successivo par. 4.5.

modalità b)

Qualora la prova di determinazione dell'accuratezza relativa (AR) abbia fornito un valore di AR inferiore al 95% si dovrà "depurare" la misura "SME" dagli scostamenti sistematici rispetto alla misura "rif" ed utilizzare tale nuovo dato nell'equazione (9).

Si opererà, pertanto, come segue:

- si calcola il rapporto percentuale della media degli scostamenti, ottenuti nella prova di AR, rispetto al valore medio fornito dal sistema SME,
- si corregge il valore di $C_{\text{nom,SME},j}$ nell'equazione (9) per tale rapporto.

Impianto G. Ferraris Leri	LA GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI Verifiche di rappresentatività del sistema di campionamento per inquinanti gassosi	ALLEGATO 5 Rev. 0 del 04/06/96
---------------------------------	---	---

4.5 Modalità di elaborazione e presentazione dei risultati

Al termine di ogni prova, ottenuti, per ciascun punto del reticolo, i valori di concentrazione del composto di interesse e di velocità e temperatura degli effluenti, mediati sul tempo di prelievo, si calcola la concentrazione media pesata dell'intero reticolo, secondo la

Install Equation Editor and double-
click here to view equation.

L

ove:

$C_{med,rif}$		concentrazione media pesata dell'intero reticolo, fornita dal sistema di riferimento
C_i		concentrazione mediata sul tempo di prelievo nel punto i-esimo del reticolo
v_i		velocità degli effluenti, mediata sul tempo di prelievo nel punto i-esimo del reticolo
T_i		temperatura (in °K) degli effluenti, mediata sul tempo di prelievo nel punto i-esimo del reticolo
n		numero totale di punti del reticolo.

Si normalizza poi tale concentrazione con il tenore di ossigeno medio rilevato nella sezione di misura, secondo la

Install Equation Editor and double-
click here to view equation.

(H)

ove:

$C_{norm,med,rif}$		concentrazione normalizzata media pesata dell'intero reticolo, fornita dal sistema di riferimento
$C_{med,rif}$		concentrazione media pesata dell'intero reticolo, fornita dal sistema di riferimento
$O_{2,mis}$		tenore di ossigeno medio rilevato con il sistema di riferimento nella sezione di misura
$O_{2,rif}$		tenore di ossigeno di legge (DPR 203/1988).

Analogamente si calcola il valore medio (durante l'intervallo della prova) fornito dal sistema SME, normalizzato con il valore del relativo tenore di ossigeno misurato, $C_{norm,SME}$.

L'indice di rappresentatività, RAP, è infine calcolato dalla:

Install Equation Editor and double-
click here to view equation.

(I)

ove:

$C_{norm,med,rif,j}$		concentrazione normalizzata media pesata dell'intero reticolo, fornita dal sistema di riferimento durante la prova j-esima
$C_{norm,SME,j}$		concentrazione normalizzata media, fornita dal sistema di riferimento durante la prova j-esima
N		numero di prove effettuate.

<p style="text-align: center;">Impianto G. Ferraris Leri</p>	<p style="text-align: center;">LA GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI</p> <p style="text-align: center;">Verifiche di rappresentatività del sistema di campionamento per inquinanti gassosi</p>	<p style="text-align: center;">ALLEGATO 5</p> <p>Rev. 0 del 04/06/96</p>
--	--	---

e il coefficiente di confidenza C_c è ottenuto dalla:

Install Equation Editor and double-
click here to view equation.

ove: t_n coefficiente di Student ($n=0.95$)
 S_d deviazione standard relativa alle differenze ($M_i - M_{rif,i}$)
 N numero di prove effettuate.

In Allegato 1 sono tabulati i valori di t_n per $v=1 \div 120$, ove v è il numero di gradi di libertà, pari, nel caso in esame, a $N-1$.

4.6 Criteri di accettabilità dei risultati

Il risultato della verifica di rappresentatività è considerato accettabile se si è ottenuto un valore dell'indice di rappresentatività $RAP \geq 80\%$.

	Impianto G. Ferraris Leri	SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Allegato 6
---	---------------------------------	--	-------------------

ALLEGATO N.6 LISTA DI DISTRIBUZIONE DELLE PROCEDURE

RESPONSABILE DELLA PROCEDURA	Capo Sezione Esercizio
------------------------------	------------------------

INDICE DELLE REVISIONI

Rev. n°	VARIAZIONI RISPETTO ALLA REVISIONE PRECEDENTE	DATA
2	Modificata per nuova organizzazione di Centrale	11.09.2001
1	Aggiornata dopo primo esercizio	28.05.1997
0	Prima emissione	06.06.1996

Adriano Olivetti	Francesco Mallica	Francesco Mallica
ELABORATA DA: CSE	VERIFICATA DA: Capo Centrale	APPROVATA DA: Capo Centrale

Impianto G. Ferraris di Leri	ALLEGATO 6 LISTA DI DISTRIBUZIONE DELLE PROCEDURE	Rev. 2 del 11.09.2001
---	--	--------------------------

Le procedure ed i loro aggiornamenti vengono distribuiti in forma controllata, con firma per ricevuta del destinatario.

LISTA DI DISTRIBUZIONE DELLE PROCEDURE NUMERO:.....

.....
.....

DATA	DESTINATARIO	FIRMA PER RICEVUTA
	CAPO CENTRALE	
	CAPO SEZIONE MANUTENZIONE	
	CAPO SEZIONE ESERCIZIO	
	CAPO REPARTO ELETTROREGOLAZ.	
	ASSISTENTE TECNICO DI GESTIONE SISTEMA EMISSIONI	
	ELABORAZIONE DATI ESERCIZIO	
	CAPO REPARTO CHIMICO	
	C.C.C.C.C. TURNO 1	
	C.C.C.. TURNO 1	
	C.C.C.. TURNO 1	
	C.C.C.C.C. TURNO 2	
	C.C.C.. TURNO 2	
	C.C.C.. TURNO 2	
	C.C.C.C.C. TURNO 3	
	C.C.C.. TURNO 3	
	C.C.C.. TURNO 3	
	C.C.C.C.C. TURNO 4	
	C.C.C.. TURNO 4	
	C.C.C.. TURNO 4	
	C.C.C.C.C. TURNO 5	
	C.C.C.. TURNO 5	
	C.C.C.. TURNO 5	
	C.C.C.C.C. TURNO 6	
	C.C.C.. TURNO 6	
	C.C.C.. TURNO 6	

Impianto G. Ferraris di Leri	ALLEGATO 6 LISTA DI DISTRIBUZIONE DELLE PROCEDURE	Rev. 2 del 11.09.2001
---	--	--------------------------



CISE spa - Segrate (Milano), via Reggio Emilia, 39 - Corrispondenza: Casella post. 12081.I - 20134 Milano
Telefono: (02)2167.1 - Telex: 311643 CISE I - Telefax: (02)2167.2620 - Telegr.: CISENERG / Milano

SPECIFICA TECNICA

CISE-SAA-96-47

**SISTEMI PER LA MISURA IN CONTINUO DELLE
EMISSIONI
VERIFICHE DI ACCURATEZZA RELATIVA PER
ANALIZZATORI DI GAS**

a cura della Sezione Inquinamento Atmosferico e Acustico

Committente

ENEL/DPT VDT

Fornitore

Ordine n.

DPT/VDT/SET6973 del 8/05/96

Numero di pagine

31 + 1 Allegato

Commessa

SME-SET

Unità emittente

DAM/SAA

Codice di commessa

6221300

Data di emissione

6.11.1996

SPECIFICA TECNICA
CISE-SAA-96-47

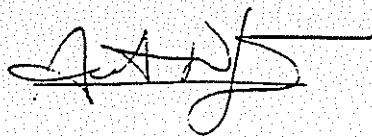
**SISTEMI PER LA MISURA IN CONTINUO
DELLE EMISSIONI
VERIFICHE DI ACCURATEZZA RELATIVA PER
ANALIZZATORI DI GAS**

a cura della Sezione Inquinamento Atmosferico e Acustico

Rev.0

Data di emissione: 6.11.96

Approvato dal Capo Commessa



A. Negri

LISTA DI DISTRIBUZIONE

Ente/Società	Nome	N. copie
ENEL/DPT/VDT	ing. Mazzatenta	1
ENEL/DPT/VDT/STE/UIT-Milano	sig. Zaccarelli	1
ENEL/DPT/VDT/STE/UIT-Piacenza	sig. Lucchesi	1
ENEL/DPT/VDT/STE/SRS-Pisa	dott. Di Odoardo	1
ENEL/DPT		25
CISE	P. Frigieri	1
	A. Negri	5

VINCOLI DI RISERVATEZZA

DISTRIBUZIONE RISERVATA

PROPRIETARY

**This document is the property of ENEL.
No exploitation or transfer of any information contained herein is permitted in the absence of an agreement with ENEL and neither the document nor any such information may be released without the written consent of ENEL.**

INDICE

1	OGGETTO	7
2	APPLICABILITÀ	8
3	INFORMAZIONI ADDIZIONALI	9
	3.1 Documenti di riferimento	9
	3.2 Definizioni	9
	3.3 Abbreviazioni	11
4	CRITERI APPLICATIVI	12
	4.1 Apparecchiature di prova e materiali	12
	4.1.1 Analizzatori	12
	4.1.2 Altre apparecchiature di prova	13
	4.1.3 Tarature	14
	4.2 Scelta della sezione di misura	15
	4.3 Operazioni e controlli preliminari	15
	4.4 Modalità di esecuzione della prova	16
	4.5 Modalità di elaborazione e presentazione dei risultati	18
	4.6 Accettabilità dei risultati	19
	TABELLE	20
Appendice 1	Sistemi per la Misura in continuo delle emissioni. Verifiche di accuratezza relativa per analizzatori di gas Lista di controllo	23
-	ALLEGATO 1	

1 OGGETTO

La Specifica è relativa alla esecuzione -da effettuarsi con un secondo sistema di misura preso come riferimento- delle verifiche di accuratezza relativa degli analizzatori di gas facenti parte dei Sistemi per la Misura in continuo delle Emissioni e contiene la descrizione:

- delle caratteristiche tecniche e dei requisiti minimi delle apparecchiature di prova e dei materiali di riferimento,
- delle modalità di esecuzione della prova e di elaborazione dei relativi dati,
- del formato e delle modalità di compilazione ed approvazione dei relativi rapporti di prova.

2 APPLICABILITÀ

La Specifica si applica alla determinazione dell'Indice di Accuratezza Relativa (I_{AR}) delle misure fornite dagli analizzatori di tipo estrattivo per la misura di SO_2 , NO , CO ed O_2 .

3 INFORMAZIONI ADDIZIONALI

3.1 Documenti di riferimento

- a) Decreto Ministeriale del 21.12.1995 recante "Disciplina dei metodi di controllo delle emissioni in atmosfera degli impianti industriali";
- b) Norma UNI 10169 (1993) "Misure alle emissioni - Determinazione della velocità e della portata in flussi gassosi convogliati per mezzo del tubo di Pitot";
- c) Norma UNI 10392 (1994) "Determinazione degli ossidi di azoto in flussi gassosi convogliati: metodo estrattivo diretto";
- d) Norma UNI 10393 (1994) "Determinazione degli ossidi di zolfo in flussi gassosi convogliati: metodo estrattivo diretto";
- e) Norma UNI 9969 (1992) "Flussi gassosi convogliati - Determinazione del monossido di carbonio. Metodo spettrofotometrico all'infrarosso"
- f) Norma ISO 9169 (1994) "Air quality - Determination of performance characteristics of measurement methods";
- g) Norma ISO 6143 (1981) "Gas analysis - Determination of composition of calibration gas mixtures - Comparison methods"
- h) Norma UNI EN 30012-1 (1994) "Sistema di conferma metrologica di apparecchi per misurazioni"

3.2 Definizioni

Si adottano le seguenti definizioni:

- a) span: (vedi ISO 6879) differenza tra le letture strumentali in risposta ad un campione a concentrazione nota ed a uno a concentrazione zero; per convenzione, il primo campione può essere assunto pari al 80% del F.S. dello strumento.
- b) deriva di zero: variazione nella lettura dello strumento in risposta ad un campione a concentrazione zero, durante un prefissato periodo di funzionamento.
- c) deriva di span: variazione nella lettura dello strumento in risposta ad un campione a concentrazione nota, durante un prefissato periodo di funzionamento.
- d) precisione: (o ripetibilità) dispersione dei risultati di misure diverse, effettuate sul medesimo campione, attorno al relativo valore medio.
- e) accuratezza: dispersione dei risultati di misure diverse, effettuate sul medesimo campione, attorno al valore "vero" della grandezza misurata.

- f) accuratezza relativa: si applica la stessa definizione vista per l'"accuratezza", in cui però il valore "vero" della grandezza in esame è fornito da un opportuno sistema "di riferimento", che misura il medesimo campione;
- g) taratura: (vedi UNI EN 30012 - Parte 1^a) insieme delle operazioni che stabiliscono, sotto condizioni specificate, la relazione tra i valori indicati da uno strumento di misurazione ed i corrispondenti valori noti di un misurando.
Il risultato di una taratura può essere registrato in un documento, chiamato "certificato di taratura" o "rapporto di taratura".
Il risultato di una taratura è talvolta espresso sotto forma di "curva di taratura".
Tale definizione risulta del tutto analoga a quella contenuta nella Norma ISO 9169; si noti che il termine "taratura" corrisponde a quello anglosassone di "calibration".
- h) calibrazione: (vedi ISO 9169) operazione di regolazione dei parametri strumentali, in corrispondenza di due valori noti del misurando, assunti uno pari a zero e l'altro pari al valore di "span"; tale termine corrisponde a quello anglosassone di "gaging".
Si noti che, ai sensi della UNI EN 30012-1, si parla piuttosto di "verifiche di taratura", intese come operazioni parziali di taratura, di norma condotte con l'ausilio di uno o più campioni, atte a verificare che un apparato per misurazioni continui a funzionare correttamente nell'intervallo tra una taratura e la successiva.
- i) reticolo: suddivisione ideale della sezione di misura, secondo la Norma UNI 10169, in sub-aree equivalenti, nel cui baricentro effettuare il prelievo del campione.
- ↳ indice di accuratezza relativa: si veda il Decreto Ministeriale 21.12.1995 (citato al precedente punto 3.1.a).
- m) tracciabilità: o riferibilità (vedi UNI EN 30012 - Parte 1^a). Proprietà del risultato di una misurazione consistente nel poterlo riferire a campioni appropriati, generalmente nazionali od internazionali, attraverso una catena ininterrotta di confronti.

3.3 Abbreviazioni

Si adottano le seguenti abbreviazioni:

UNI	Ente Nazionale Italiano di Unificazione
SAD	Sistema di Acquisizione Dati
SIT	Sistema Italiano di Taratura
I_{AR}	Indice di Accuratezza Relativa
RAP	Indice di Rappresentatività
SME	Sistema di Misura Emissioni

- NO_x:
 - chemiluminescenza, in cui si sfrutta la reazione del monossido di azoto con l'ozono, prodotto in un opportuno generatore,
$$\text{NO} + \text{O}_3 \rightarrow \text{NO}_2^* \rightarrow \text{NO}_2 + h\nu$$
rivelando il fotone ($h\nu$) caratteristico, prodotto dal diseccitamento della molecola di NO₂; la misura degli ossidi di azoto totali (NO_x) viene effettuata facendo attraversare al campione, prima che questo giunga alla cella di misura, un convertitore catalitico, che trasforma quantitativamente il biossido in monossido.
 - fotometria non dispersiva nell'infrarosso (NDIR), secondo la tecnica del doppio raggio descritta sopra; anche tali strumenti necessitano di convertitore NO₂→NO.
- CO: fotometria non dispersiva nell'infrarosso (NDIR).
- O₂: paramagnetismo.

4.1.2 Altre apparecchiature di prova

La sonda di prelievo deve essere atta a prelevare il campione di gas in un unico punto del condotto in cui fluiscono i fumi e va realizzata in acciaio INOX. La sonda deve essere di dimensioni tali da consentire il prelievo dei gas fluenti nelle immediate adiacenze di quella in dotazione al sistema SME.

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 rugiada dei fumi.

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 veda il precedente punto 3.2.h) 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 massima cura dovrà essere impiegata nel mantenere il sistema, in particolare garantendo la sostituzione delle bombole entro i termini indicati nei rispettivi Certificati di analisi.

Il sottosistema di acquisizione ed elaborazione dati (SAD) deve consentire di rilevare, validare e memorizzare -nelle opportune unità ingegneristiche e sulla base temporale prescelta- sia i segnali provenienti dalla strumentazione in prova che da quella di riferimento.

In particolare il SAD deve consentire:

- l'acquisizione dei segnali elettrici provenienti dagli analizzatori, con segnali di uscita in tensione o in corrente oppure via seriale;
- la possibilità di acquisizione di una serie di segnali elettrici provenienti da altri sensori dell'impianto;
- la conversione dei segnali acquisiti in unità ingegneristiche prefissate dall'operatore e la loro successiva memorizzazione in files (formato ASCII);
- la possibilità di variare la frequenza di scansione dei canali di acquisizione (per aumentare il dettaglio delle informazioni) entro un intervallo definibile dall'operatore¹;
- la visualizzazione dei dati istantanei acquisiti (per discriminare agevolmente ed escludere dall'acquisizione i periodi di auto-taratura dell'analizzatore), con opportune finestre video, gestibili dall'operatore;
- un agevole trasporto sul sito di misura.

4.1.3 Tarature

Le apparecchiature facenti parte del sistema di riferimento vanno sottoposte a taratura ad intervalli regolari (si veda il riferimento citato al precedente punto 3.1.f), per confronto con campioni certificati e tracciabili rispetto a standard nazionali e/o internazionali.

I criteri da seguire sono esposti qui di seguito:

a) analizzatori

Ciascun analizzatore va sottoposto a taratura, secondo le modalità riportate nella Norma ISO 9169 (si veda il riferimento citato al precedente punto 3.1.e).

Di norma è sufficiente una periodicità quadrimestrale. E' in ogni caso buona norma, quando ciò non risulta troppo oneroso, effettuare le operazioni di taratura prima dell'inizio di ciascuna campagna di misura.

b) miscele di gas compresso in bombola

Ogni miscela di gas compresso in bombola -utilizzata per la calibrazione in campo- deve risultare tracciabile rispetto ad uno standard primario internazionale.

Per la verifica di tale tracciabilità si può far riferimento, ad esempio, alla Norma ISO 6143 (si veda il riferimento al precedente punto 3.1.g).

¹ anche al fine di uniformare l'intervallo di discretizzazione/integrazione dei segnali con quello del sistema SME

La tracciabilità 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.

c) sistema di acquisizione dati

I dispositivi di acquisizione e conversione dei segnali facenti parte del SAD vanno tarati, di norma annualmente, utilizzando campioni tracciabili rispetto a campioni nazionali SIT.

4.2 Scelta della sezione di misura

Le prove vanno condotte con il sistema di riferimento che preleva il campione dei gas fluenti nel condotto (o camino) nel medesimo punto ove campiona il sistema SME, o, comunque, in un punto che risulti situato entro un raggio di 1 metro dal primo. Si noti che tra i due punti di prelievo non debbono esservi disturbi e/o ostacoli di alcun genere.

4.3 Operazioni e controlli preliminari

Le operazioni ed i controlli da effettuare, nonché le informazioni da reperire -al riguardo sia del sistema SME in prova che del sistema di riferimento-, rispettivamente a cura dell'Esercente e dell'esecutore delle prove sono definite nella Lista di Controllo riportata in Appendice 1.

Una breve disamina delle operazioni e dei controlli preliminari è comunque riportata nel seguito del paragrafo.

Gli analizzatori di gas del sistema SME in prova devono essere preventivamente verificati e controllati, a cura del Gestore dell'impianto e del Fornitore, al fine di prevenire l'insorgere di guasti o anomalie di funzionamento, che potrebbero precludere il buon esito delle prove stesse, durante le quali non deve essere effettuato, di norma, alcun intervento manutentivo.

In particolare gli analizzatori in prova devono essere sottoposti a calibrazione (si veda il riferimento di cui al precedente punto 3.2.h), secondo quanto raccomandato dal Costruttore, prima dell'inizio delle prove.

Terminate le operazioni di installazione del sistema di misura "di riferimento", vanno effettuati una serie di controlli preliminari, che riguardano:

- il corretto posizionamento della sonda di prelievo,
- il buon funzionamento della linea riscaldata,
- il funzionamento, in generale, del sistema, con particolare attenzione alla verifica dell'assenza di rientrate d'aria lungo l'intero circuito,
- la correttezza dell'acquisizione dei segnali di misura, sia della strumentazione "di riferimento" che di quella "in prova"².

All'inizio di ogni giornata di prova va effettuata la calibrazione degli analizzatori "in prova", ottenendo così i dati necessari alla verifica delle derive strumentali. La metodica è così sintetizzabile:

- si effettua una registrazione del segnale emesso dagli strumenti "in prova" facendo fluire alternativamente azoto (gas "di zero") ed il relativo gas "di span";
- si regola lo zero e lo span degli analizzatori, mediante gli opportuni potenziometri, alimentandoli nuovamente con le miscele provenienti dalle relative bombole;
- al termine di questa operazione viene ripetuta la procedura iniziale di registrazione del segnale di zero e di span.

Ultimati questi test preliminari e dopo aver effettuato una calibrazione degli "strumenti di riferimento", registrandone i relativi risultati, si può iniziare la prova di determinazione dell'Indice di Accuratezza Relativa, effettuando misure in contemporanea e registrando i segnali emessi dai due sistemi di misura onde poterli confrontare.

Si noti, infine, che al termine di ogni prova viene verificata -e registrata- nuovamente la calibrazione della strumentazione "di riferimento".

Occorre, inoltre, verificare la corretta acquisizione e preelaborazione dei segnali strumentali da parte del Sistema di Acquisizione Dati (SAD) dello SME.

A tal fine, al termine di una giornata di prove, si confrontano i dati elementari ed i valori medi provenienti dagli strumenti SME, acquisiti dal SAD del Sistema di Riferimento, con gli analoghi dati acquisiti dal SAD dello SME.

Le due serie di dati non devono presentare differenze significative.

4.4 Modalità di esecuzione della prova

Per ogni Sezione termoelettrica interessata, la metodologia generale di prova prevede di effettuare una serie di prelievi e di misure in parallelo a quelli della strumentazione oggetto di test.

² si noti che il segnale proveniente dalla strumentazione in prova va acquisito a monte delle eventuali pre-elaborazioni effettuate dal data-logger locale

Si effettuano un totale di quattro prove³, ciascuna della durata di un'ora, nelle condizioni di esercizio maggiormente rappresentative, tipicamente due a massimo carico e due a minimo carico.

Ciascuna delle Sezioni interessate può presentare una delle due differenti configurazioni impiantistiche qui di seguito descritte:

- A) impianto con due condotti-fumi ed un unico sistema di analisi (SME) da testare; in tal caso lo SME preleva alternativamente, secondo una sequenza prestabilita, il campione da un condotto e poi dall'altro, ottenendo -su base oraria- un valore medio di emissione dei composti di interesse.
- B) impianto con un unico SME, installato al camino o sull'unico condotto-fumi che convoglia i gas esausti al camino.

Poiché le esperienze vanno condotte confrontando i dati forniti dai due sistemi di misura (di riferimento ed in prova) che prelevano ed analizzano il medesimo campione di gas⁴, occorrerà:

- nel caso A): disattivare il meccanismo che consente al sistema in prova di aspirare il gas alternativamente dai due condotti e condurre quindi una doppia serie di prove, una per ciascun condotto, in cui i due sistemi (quello "in prova" e quello "di riferimento") prelevino il campione dai rispettivi bocchelli adiacenti;
- nel caso B): effettuare una serie di prove, con i due sistemi che prelevano in parallelo.

I passi in cui si articola ogni prova sono i seguenti:

- i) si aspira il gas dal punto di campionamento per un tempo sufficiente a fluire l'intera linea di prelievo;
- ii) la misura della concentrazione dei gas di interesse si protrae, dopo il completo flussaggio della linea, per un tempo sufficiente (l'esperienza accumulata suggerisce intervalli di tempo dell'ordine di 120 ÷ 240 secondi);
- iii) il SAD, durante questo intervallo, memorizza i valori istantanei forniti dagli analizzatori "di riferimento" e da quelli "in prova" e li converte nelle relative unità ingegneristiche (quali: %_{vol.} per l'ossigeno e ppm_{vol.} oppure mg/Nm³ -riferiti a P=101.3 kPa e T= 273°K in condizioni di volume secco- per tutti gli altri gas), calcolandone successivamente la media; tali valori medi vengono archiviati nella memoria di massa del SAD;
- iv) si ripetono i PASSI ii) e iii) sino a totalizzare 60 minuti di prelievo;

³ il DM 21.12.1995 (par 3.4 dell'Allegato) richiede l'effettuazione di "almeno tre prove"

⁴ o meglio, campioni di gas nelle medesime condizioni

- v) al termine della prova, i valori calcolati al precedente passo iii) vengono mediati sull'intero tempo di prova (e, se necessario, normalizzati al tenore di ossigeno di legge⁵);
- vi) si registrano le condizioni di esercizio della Sezione durante la prova, utilizzando il fac-simile di Tab.1; si registrano altresì i valori medi di cui al passo v), utilizzando il fac-simile di Tab.2.

4.5 Modalità di elaborazione e presentazione dei risultati

Utilizzando i dati risultanti dalle prove descritte al punto precedente viene calcolata, per ognuno degli strumenti in prova, l'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVA (I_{AR}), valutato -secondo le prescrizioni del DM 21.12.1995- sulla base delle differenze tra le misure fornite dallo strumento in prova ed uno di riferimento, che rilevano il campione di gas nel medesimo punto, secondo la

$$I_{AR} = 1 - \frac{\sum_i \frac{1}{N} |M_{rif,i} - M_i| + C_c}{\frac{1}{N} \sum_i M_{rif,i}} \quad (1)$$

ove:	$M_{rif,i}$	valore medio delle misure fornite dal sistema di riferimento durante la i-esima prova
	M_i	valore medio delle misure fornite dal sistema SME durante la i-esima prova
	N	numero di prove effettuate (almeno 3 secondo il Decreto)
	C_c	coefficiente di confidenza (al 95%) relativo alle differenze $M_{rif,i} - M_i$

in questa equazione C_c è calcolato dalla

$$C_c = t_n * \frac{S_d}{\sqrt{N}}$$

ove:	t_n	coefficiente di Student ($n=0.95$)
	S_d	deviazione standard relativa alle differenze ($M_i - M_{rif,i}$)
	N	numero di misure effettuate.

In Allegato 1 sono tabulati i valori di t_n per $\nu = 1 \div 120$, ove ν è il numero di gradi di libertà, pari, nel caso in esame, a $N-1$.

⁵ utilizzando il valore misurato dal relativo analizzatore

La Tab. 3 riporta il fac-simile secondo cui presentare il complesso dei risultati ottenuti. Come si vede, in ciascuna tabella viene riportata, accanto all'indicazione della Sezione interessata ed al tipo di strumento sottoposto a prove, anche il numero di matricola dello stesso, onde renderne certa l'identificazione.

4.6 Accettabilità dei risultati

Il risultato della verifica di accuratezza relativa, per ciascun analizzatore del sistema SME, può essere considerato accettabile quando si è ottenuto un valore di $I_{AR} \geq 80\%$.

Tabella 3

Centrale:

Sezione N°:

Scheda N°:

RIEPILOGO RISULTATI ACCURATEZZA RELATIVA E RAPPRESENTATIVITA'

composto misurato	Costruttore	modello	manicella	range di misura	accuratezza relativa (%)	rappresentat ività (%)
SO ₂						
NO/NO _x						
O ₂						

Appendice 1

**Sistemi per la Misura in continuo delle emissioni. Verifiche di accuratezza
relativa per analizzatori di gas**

Lista di controllo

PARTE 1 - DATI ED OPERAZIONI A CURA DELL'ESERCENTE**1.A Disegni e/o schemi**

- Sezione di misura del sistema SME
 - ubicazione
 - lunghezza sonda mm
- Sezione di misura per le verifiche di Accuratezza Relativa
 - ubicazione
 - distanza dalla sonda di prelievo SME mm

1.B Strumentazione di misura del SME

- Analizzatore SO₂
 - Costruttore
 - modello
 - Fondo Scala mg/Nm³
 - data ultima verifica periodica
 - operazioni di manutenzione preliminari effettuate
.....
.....
.....
- Analizzatore NO_x
 - Costruttore
 - modello
 - Fondo Scala mg/Nm³
 - data ultima verifica periodica
 - operazioni di manutenzione preliminari effettuate
.....
.....
.....
 - Convertitore NO₂→NO in servizio
 SI NO
- Analizzatore CO
 - Costruttore
 - modello
 - Fondo Scala mg/Nm³
 - data ultima verifica periodica
 - operazioni di manutenzione preliminari effettuate
.....
.....
.....

- Analizzatore O₂
 - Costruttore
 - modello
 - Fondo Scala %_{vol.}
 - data ultima verifica periodica
 - operazioni di manutenzione preliminari effettuate
.....
.....
.....

1.C Miscele di gas compresso in bombola

- SO₂
 - Fornitore
 - numero bombola
 - data di emissione del certificato di analisi
 - data di scadenza
 - titolo ppm_{vol.} mg/Nm³
- NO_x
 - Fornitore
 - numero bombola
 - data di emissione del certificato di analisi
 - data di scadenza
 - titolo ppm_{vol.} mg/Nm³
- CO
 - Fornitore
 - numero bombola
 - data di emissione del certificato di analisi
 - data di scadenza
 - titolo ppm_{vol.} mg/Nm³
- O₂
 - Fornitore
 - numero bombola
 - data di emissione del certificato di analisi
 - data di scadenza
 - titolo %_{vol.}

1.D Verifica linea di prelievo/trasporto campione

- Verifica di tenuta
 - data
 - metodologia⁶
 -
 -
 -
 -

- Verifica della funzionalità del sistema di regolazione della temperatura
 - data
 - metodologia
 -
 -
 -

- Verifica funzionalità del deumidificatore
 - data
 - temperatura
 -
 - scarico condense
 -

- Verifica portata campione per singolo analizzatore
 - data
 - metodologia
 -

⁶ allegare una breve descrizione della metodologia seguita, qualora diversa da quella prevista dalle Norme UNI 10392 e 10393

1.E Calibrazione degli analizzatori del SME

- Metodologia

alimentazione del gas:

direttamente agli strumenti alla sonda di prelievo

unità di misura

ppm_{vol} mg/Nm³ %_{vol}

- Risultati

data		SO ₂	NO		O ₂
	valore atteso				
	valore letto				
	valore atteso				
	valore letto				
	valore atteso				
	valore letto				

[nota: il valore atteso è il valore corrispondente al titolo certificato della bombola]

Compilato da

Firma

Data

PARTE 2 - DATI ED OPERAZIONI A CURA DEL SOGGETTO CHE EFFETTUA LE PROVE

2.A Sistema di misura di riferimento

- Analizzatore SO₂
 - Costruttore
 - modello
 - Fondo Scala mg/Nm³
 - data ultima verifica curva di taratura

- Analizzatore NO_x
 - Costruttore
 - modello
 - Fondo Scala mg/Nm³
 - data ultima verifica curva di taratura

- Analizzatore CO
 - Costruttore
 - modello
 - Fondo Scala mg/Nm³
 - data ultima verifica curva di taratura

- Analizzatore O₂
 - Costruttore
 - modello
 - Fondo Scala %_{vol.}
 - data ultima verifica curva di taratura

2.b- Miscela di gas compresso in bombola

- SO₂
 - Fornitore
 - numero bombola
 - data di scadenza
 - data verifica titolo
 - titolo ppm_{vol.} mg/Nm³

- NO_x
 - Fornitore
 - numero bombola
 - data di scadenza
 - data verifica titolo
 - titolo ppm_{vol.} mg/Nm³

- CO
 - Fornitore
 - numero bombola
 - data di scadenza
 - data verifica titolo
 - titolo ppm_{vol.} mg/Nm³

- O₂
 - Fornitore
 - numero bombola
 - data di scadenza
 - data verifica titolo
 - titolo %_{vol.}

2.C Sistema di acquisizione dati

- Costruttore
- modello
- data ultima taratura

2.D Verifica linea di prelievo/trasporto campione

- Verifica di tenuta
 - data
 - metodologia⁷
 -
 -
 -

- Verifica della funzionalità del sistema di regolazione della temperatura
 - data
 - metodologia
 -
 -
 -

- Verifica funzionalità del deumidificatore
 - data
 - temperatura
 -

⁷ allegare una breve descrizione della metodologia seguita, qualora diversa da quella prevista dalle Norme UNI 10392 e 10393

- scarico condense

.....

- Verifica portata campione per singolo analizzatore
 - data
 - metodologia
 -

2.E Calibrazione degli analizzatori del Sistema di Riferimento

- Risultati

(alimentando i gas di bombola direttamente agli strumenti)

data		SO ₂	NO		O ₂
	valore atteso				
	valore letto				
	valore atteso				
	valore letto				
	valore atteso				
	valore letto				

(alimentando i gas di bombola alla sonda di prelievo)

data		SO ₂	NO		O ₂
-	valore atteso				
	valore letto				
	valore atteso				
	valore letto				
	valore atteso				
	valore letto				

[nota: il valore atteso è il valore corrispondente al titolo certificato della bombola]

2.F Controllo della corretta acquisizione e preelaborazione dei segnali

- data
- ora di inizio e fine registrazione
SAD di riferimento inizio
fine
- SAD del SME inizio
fine
- differenze sui valori elementari
 SI NON SIGNIFICATIVE
- differenze sui valori medi
 SI NON SIGNIFICATIVE

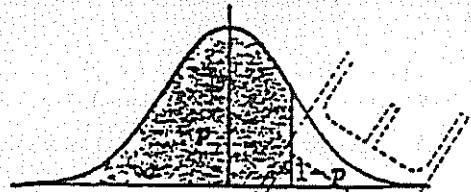
Compilato da

Firma

Data

ALLEGATO 1
alla Specifica Tecnica CISE-SAA-96-47
numero pagine 1

Valori percentili (t_p)
per la distribuzione t di Student
con ν gradi di libertà



ν	$t_{0.55}$	$t_{0.60}$	$t_{0.70}$	$t_{0.75}$	$t_{0.80}$	$t_{0.90}$	$t_{0.95}$	$t_{0.975}$	$t_{0.99}$	$t_{0.995}$
1	0,158	0,325	0,727	1,000	1,376	3,08	6,31	12,71	31,82	63,66
2	0,142	0,289	0,617	0,816	1,061	1,89	2,92	4,30	6,96	9,92
3	0,137	0,277	0,584	0,765	0,978	1,64	2,35	3,18	4,54	5,84
4	0,134	0,271	0,569	0,741	0,941	1,53	2,13	2,78	3,75	4,60
5	0,132	0,267	0,559	0,727	0,920	1,48	2,02	2,57	3,36	4,03
6	0,131	0,265	0,553	0,718	0,906	1,44	1,94	2,45	3,14	3,71
7	0,130	0,263	0,549	0,711	0,896	1,42	1,90	2,36	3,00	3,50
8	0,130	0,262	0,546	0,706	0,889	1,40	1,86	2,31	2,90	3,36
9	0,129	0,261	0,543	0,703	0,883	1,38	1,83	2,26	2,82	3,25
10	0,129	0,260	0,542	0,700	0,879	1,37	1,81	2,23	2,76	3,17
11	0,129	0,260	0,540	0,697	0,876	1,36	1,80	2,20	2,72	3,11
12	0,128	0,259	0,539	0,695	0,873	1,36	1,78	2,18	2,68	3,06
13	0,128	0,259	0,538	0,694	0,870	1,35	1,77	2,16	2,65	3,01
14	0,128	0,258	0,537	0,692	0,868	1,34	1,76	2,14	2,62	2,98
15	0,128	0,258	0,536	0,691	0,866	1,34	1,75	2,13	2,60	2,95
16	0,128	0,258	0,535	0,690	0,865	1,34	1,75	2,12	2,58	2,92
17	0,128	0,257	0,534	0,689	0,863	1,33	1,74	2,11	2,57	2,90
18	0,127	0,257	0,534	0,688	0,862	1,33	1,73	2,10	2,55	2,88
19	0,127	0,257	0,533	0,688	0,861	1,33	1,73	2,09	2,54	2,86
20	0,127	0,257	0,533	0,687	0,860	1,32	1,72	2,09	2,53	2,84
21	0,127	0,257	0,532	0,686	0,859	1,32	1,72	2,08	2,52	2,83
22	0,127	0,256	0,532	0,686	0,858	1,32	1,72	2,07	2,51	2,82
23	0,127	0,256	0,532	0,685	0,858	1,32	1,71	2,07	2,50	2,81
24	0,127	0,256	0,531	0,685	0,857	1,32	1,71	2,06	2,49	2,80
25	0,127	0,256	0,531	0,684	0,856	1,32	1,71	2,06	2,48	2,79
26	0,127	0,256	0,531	0,684	0,856	1,32	1,71	2,06	2,48	2,78
27	0,127	0,256	0,531	0,684	0,855	1,31	1,70	2,05	2,47	2,77
28	0,127	0,256	0,531	0,684	0,855	1,31	1,70	2,05	2,47	2,76
29	0,127	0,256	0,530	0,683	0,854	1,31	1,70	2,04	2,46	2,76
30	0,127	0,256	0,530	0,683	0,854	1,31	1,70	2,04	2,46	2,76
40	0,127	0,256	0,530	0,683	0,854	1,31	1,70	2,04	2,46	2,75
60	0,126	0,255	0,529	0,681	0,851	1,30	1,68	2,02	2,42	2,70
120	0,126	0,254	0,527	0,679	0,848	1,30	1,67	2,00	2,39	2,66
∞	0,126	0,254	0,526	0,677	0,845	1,29	1,66	1,98	2,36	2,62
∞	0,126	0,253	0,524	0,674	0,842	1,28	1,645	1,96	2,33	2,58

Fonte: R.A. Fisher, F. Yates, *Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research*, Longman Group Ltd., Londra (pubblicato precedentemente da Oliver and Boyd, Edimburgo), per gentile concessione degli autori e dell'editore.

	Impianto G. Ferraris Leri	SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	P-301
---	---------------------------------	--	--------------

PROCEDURA 301 ESERCIZIO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO

	RESPONSABILE DELLA PROCEDURA	Capo Sezione Esercizio
--	-------------------------------------	------------------------

INDICE DELLE REVISIONI

<u>Rev.</u> <u>n°</u>	VARIAZIONI RISPETTO ALLA REVISIONE PRECEDENTE	DATA
2	Modificata per nuova organizzazione di Centrale	20.07.2001
1	Aggiornata dopo primo esercizio	03.03.1997
0	Prima emissione	06.06.1996

Adriano Olivetti	Francesco Mallica	Francesco Mallica
ELABORATA DA: CSE	VERIFICATA DA: Capo Centrale	APPROVATA DA: Capo Centrale

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 301 ESERCIZIO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO	Rev. 2 del 20.07.2001
--	--	--------------------------

1. OGGETTO

La presente procedura riguarda criteri operativi e riferimenti tecnici da adottare per l'esercizio del sistema. Essa definisce, o descrive, in particolare:

- 1) l'assetto base delle apparecchiature di campionamento ed analisi;
- 2) l'assetto base dell'hardware del sottosistema di acquisizione ed elaborazione dei dati
- 3) l'assetto delle interfacce uomo sistema;
- 4) lo stato dei parametri di acquisizione e di prelaborazione delle misure (curve di taratura, parametri di validazione, ecc..)
- 5) le modalità di aggiornamento dei parametri di combustione non misurati (¹) necessari per l'elaborazione dei dati e/o per la presentazione dei risultati di misura;
- 6) gli assetti (hardware e software) diversi da quello base che, in caso di guasto di parti della catena di misura, consentono comunque di effettuare le misure con sufficiente grado di approssimazione;
- 7) le prescrizioni tecniche sul funzionamento dei vari componenti;
- 8) le funzioni di supervisione e le azioni da attivare in conseguenza di anomalie;
- 9) le modalità di avviamento e messa fuori servizio di una catena di misura

2. APPLICABILITA'

La presente procedura si applica a tutte le misure del sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni.

3. FINALITA'

Garantire che l'assetto del sistema di misura in tutte le condizioni di esercizio (del processo e degli apparati di misura stessi), sia tale da fornire misure con sufficiente grado di accuratezza.

(¹) ad esempio la composizione elementare del combustibile, ecc.

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 301 ESERCIZIO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO	Rev. 2 del 20.07.2001
--	--	--------------------------

Garantire che in caso di guasti accidentali l'assetto standard venga ripristinato nel più breve tempo possibile.

Garantire che le eventuali modifiche all'assetto base di misura vengano effettuate solo a seguito di una autorizzazione esplicita della direzione di impianto nonché, quando necessario, che siano preventivamente concordate con le autorità preposte al controllo.

4. RIFERIMENTI

- paragrafo 2.6.2 dell'allegato al D.M. 21 Dicembre 1995: validazione delle misure;
- manuali di istruzione del sistema di monitoraggio

5. ATTRIBUZIONE DEI COMPITI

In relazione alle modalità procedurali di seguito definite vengono attribuiti i seguenti compiti.

Il personale della Sezione Esercizio sorveglia che il sistema di misura permanga nell'assetto base definito dalla presente procedura, in particolare:

- il Conducente di Ciclo Combinato sovrintende alla gestione delle apparecchiature tramite il riconoscimento delle segnalazioni di allarme previste dalla diagnostica "in linea" del sistema e provvede ad informare tempestivamente il Conducente di Ciclo Combinato con Compiti di Coordinamento di ogni anomalia che si verifichi per l'avvio delle azioni correttive previste;
- il Conducente di Ciclo Combinato con Compiti di Coordinamento effettua le verifiche di congruità delle misure secondo le indicazioni contenute nella procedura di validazione (P304)

Il personale dell'E.D.E provvede ad aggiornare i valori dei parametri di combustione non misurati ed altri dati da fornire come input operatore secondo quanto precisato nel seguente paragrafo 6.5

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 301 ESERCIZIO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO	Rev. 2 del 20.07.2001
--	--	--------------------------

Il personale del Reparto Elettrico/Regolazione:

- svolge le normali attività di manutenzione (interventi programmati o in accidentale);
- è responsabile della corretta esecuzione delle attività di diagnostica “fuori linea“ da svolgersi a programma o su richiesta del personale di esercizio in caso di incongruenza dei dati;
- assicura il mantenimento dei sottosistemi di acquisizione e di elaborazione dei dati nell’assetto definito dalla presente procedura.

Il Capo Reparto Elettrico/regolazione cura l’aggiornamento dell’appendice 4 della presente procedura che contiene le curve di taratura utilizzate per i vari analizzatori, contestualmente cura le azioni necessarie per registrare le nuove curve nel sottosistema di acquisizione (SAVD emissioni 1 e 2) o di elaborazione (CRED) .

6. MODALITA’ PROCEDURALI

6.1 ASSETTO BASE DELLE APPARECCHIATURE DI MISURA

Nell’appendice 1 della presente procedura viene definito l’assetto base di misura per i vari componenti del sistema di monitoraggio relativamente agli aspetti che possono avere rilevanza ai fini della qualità e delle disponibilità delle misure.

Gli assetti diversi da quello base che, in occasione di anomalie parziali nel sistema, consentono comunque di effettuare le misure con sufficiente grado di accuratezza sono descritti nel seguente paragrafo 6.8.

Gli assetti diversi da quello base qui definito devono essere autorizzati dalla Direzione di impianto e devono essere annotate nel registro eventi di cui alla procedura 402. La Direzione di impianto nei casi previsti, concorda preventivamente le modifiche con le Autorità competenti al controllo.

Nel caso che l’assetto di misura base si modifichi in conseguenza di un guasto accidentale, le condizioni preesistenti devono essere ripristinate nel più breve tempo possibile seguendo la normale procedura Avvisi/Ordini di Manutenzione; in particolare quando la condizione anomala è tale che risultano indisponibili le misure degli inquinanti monitorati, il C.C.C.C.C.

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 301 ESERCIZIO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO	Rev. 2 del 20.07.2001
--	--	--------------------------

richiederà l'intervento urgente di manutenzione, eventualmente avvalendosi del personale reperibile.

6.2 ASSETTO BASE DELL'HARDWARE DEL SISTEMA DI ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI

La configurazione di normale funzionamento è la seguente:

Analizzatori di O₂, CO, NO: on line

Convertitore JNOX: inserito

In fase di riavviamento dopo fuori servizio del centro di elaborazione devono essere effettuate le operazioni di verifica indicate nella check list riportata nell'appendice 2 della presente procedura.

6.3 ASSETTO DELLE INTERFACCE UOMO SISTEMA

Le interfacce uomo-sistema sono gli apparati (strumentazione, display, terminali, ecc.) che consentono :

- all'operatore di processo di visualizzare lo stato di funzionamento delle apparecchiature di campionamento e misura e l'evoluzione delle grandezze misurate;
- al personale di manutenzione di visualizzare dati ed informazioni inerenti il funzionamento dei vari componenti ;
- all'operatore del sistema di gestire le risorse hardware e software del sistema stesso

L'assetto di tali interfacce è descritto nell'appendice 3 della presente procedura.

6.4 CONFIGURAZIONE DEI PARAMETRI DI ACQUISIZIONE E DI PREELABORAZIONE DELLE MISURE

Le funzioni di acquisizione e preelaborazione dei dati di inquinanti sono svolte dal SAVD emissioni, per i dati di impianto dal SAVD di centrale.

Acquisizione (curve di taratura)

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 301 ESERCIZIO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO	Rev. 2 del 20.07.2001
--	--	--------------------------

L'acquisizione dei valori istantanei richiede la definizione delle curve di taratura dei singoli analizzatori e la successiva memorizzazione delle curve stesse nel microprocessore di acquisizione o nel sistema di elaborazione; a tal fine il software prevede opportuni parametri che possono essere impostati tramite la consolle dell'operatore di sistema; questi parametri devono essere aggiornati ogniqualvolta viene definita una nuova curva di taratura; le modalità operative per l'aggiornamento di tali curve sono descritte nelle procedure che trattano della taratura degli analizzatori (302 e 303).

Per gli analizzatori di gas di tipo estrattivo le curve di taratura devono essere aggiornate solo quando viene modificato il fondo scala degli analizzatori stessi (si veda la procedura 303).

Per la misura degli altri parametri non è richiesta di norma l'aggiornamento delle curve di taratura tranne quando si procede alla modifica degli apparati di misura. Per eventuali aggiornamenti si rimanda ai pertinenti manuali di istruzione.

Le curve di taratura degli analizzatori di gas e dell'ossigeno di riferimento sono riportate nell'appendice 4 della presente procedura. Tale appendice deve riportare le curve effettivamente registrate nel sistema di acquisizione e pertanto deve essere mantenuta sempre aggiornata.

Validazione dei dati

Il sottosistema di acquisizione e preelaborazione presiede alla lettura dei valori elementari forniti dagli analizzatori ed alla contestuale validazione secondo un protocollo di verifica predefinito; provvede altresì alla memorizzazione dei dati istantanei validati per il calcolo del valore medio orario. La validazione dei dati elementari e/o medi, richiede di definire e configurare un insieme di parametri di sistema.

Il protocollo di verifica adottato per la validazione ed i valori dei relativi parametri di sistema utilizzati sono descritti nella procedura 304 (validazione delle misure e dei dati elaborati). Le modifiche al protocollo ed ai valori dei parametri devono essere concordati con le Autorità preposte al controllo secondo quanto specificato nella suddetta procedura e nella procedura 403

6.5 AGGIORNAMENTO DEI PARAMETRI DI COMBUSTIONE NON MISURATI E DI ALTRI DATI DA FORNIRE COME INPUT- OPERATORE

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 301 ESERCIZIO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO	Rev. 2 del 20.07.2001
--	--	----------------------------------

Per le elaborazioni sui dati elementari acquisiti è necessario che un operatore fornisca un insieme di dati che evolvono con il mutare delle condizioni di esercizio e/o con la qualità dei combustibili; ad esempio la percentuale del mix di combustibile utilizzato, la composizione elementare dello stesso, ecc..

L'elenco dei dati da inserire, le periodicità, gli incaricati e le eventuali procedure codificate per la definizione dei dati stessi sono precisati in appendice 5 della presente procedura.

6.6 PRESCRIZIONI TECNICHE SUL FUNZIONAMENTO DEI VARI COMPONENTI

Le prescrizioni tecniche sul funzionamento degli apparati di campionamento e misura sono costituiti dagli intervalli di accettabilità (o limiti) dei valori dei parametri fisici (temperature, pressioni, portate, ecc.) che caratterizzano il funzionamento degli apparati stessi. Tali prescrizioni sono fissate dal costruttore delle singole apparecchiature o dal progettista del sistema.

Il rispetto di tali prescrizioni è essenziale per conseguire la necessaria accuratezza delle misure.

Nell'appendice 6 della presente procedura sono riportate le prescrizioni tecniche da rispettare sia in fase di configurazione delle soglie di allarme per la diagnostica in linea sia durante le verifiche effettuate come attività diagnostiche fuori linea (vedi paragrafo seguente).

6.7 SUPERVISIONE

La supervisione si realizza tramite :

- funzioni di diagnostica automatica , di seguito definite diagnostica “ in linea“ ;
- azioni di diagnostica non automatica , di seguito definite diagnostica “fuori linea“;
- verifiche di congruità dei valori misurati per gli inquinanti e per i parametri di riferimento

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 301 ESERCIZIO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO	Rev. 2 del 20.07.2001
--	--	--------------------------

Diagnostica in linea

Le funzioni di diagnostica “in linea“ utilizzano le misure ausiliarie previste e lo stato (on-off) di appositi contatti elettrici (digital-input) per produrre una serie di allarmi o di azioni automatiche tramite contatti comandati dal software (digital-output dei concentratori remoti e locali) quali ad esempio la messa fuori scansione di una misura, l’avvio della procedura di calibrazione, ecc.

L’elenco delle azioni automatiche previste e l’elenco degli allarmi sono riportati nell’appendice 7 della presente procedura .

Diagnostica fuori linea

Le operazioni diagnostiche fuori linea possono essere svolte a programma o su specifica richiesta di lavoro dal personale di manutenzione o, in caso di dubbi sul corretto funzionamento delle apparecchiature, direttamente dal personale di esercizio

Per tutte le attività diagnostiche fuori linea si farà riferimento alle prescrizioni tecniche precisate nel paragrafo precedente.

Le attività da svolgere a programma a cura del personale di manutenzione sono precisate nella procedura di manutenzione (307).

Verifica congruità misure

Le verifiche da svolgersi a cura del personale di esercizio sono essenzialmente verifiche di congruità dei valori misurati rivolte ad accertare la presenza di eventuali errori di misura causati da malfunzionamenti non rilevabili tramite il protocollo di validazione automatica o le funzioni di diagnostica in linea; i criteri di verifica da utilizzare sono trattati nell’ambito della procedura 304 (validazione dei dati)

6.8 FUNZIONAMENTO TEMPORANEO CON ASSETTI DIVERSI DA QUELLO STANDARD

Nel caso di anomalo funzionamento di parti del sistema che consentono comunque di determinare le misure interessate con sufficiente precisione, è consentito il funzionamento con assetto diverso da quello standard per il tempo strettamente necessario al ripristino delle normali condizioni.

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 301 ESERCIZIO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO	Rev. 2 del 20.07.2001
--	--	--------------------------

I casi definiti sono i seguenti.

6.8.1) Acquisitore del SAVD emissioni fuori servizio:

i dati sono recuperabili da un registratore collegato direttamente agli strumenti di misura

6.8.2) Trasmissione dati verso CRED fuori servizio:

i dati sono archiviati sul PC di postazione per un periodo massimo di 45gg e sono recuperabili da floppy-disc.

6.8.3) Convertitore JNOX fuori servizio:

viene attivato un allarme digitale.

6.9 AVVIAMENTO DELLE CATENE DI MISURA

Le operazioni di rimessa in tensione di un sistema di misura (o di una singola catena di misura) afferente ad una delle due unità termoelettriche possono avvenire da freddo cioè dopo lunghi periodi di arresto o da caldo dopo una breve interruzione (ad esempio in conseguenza di una caduta di tensione locale in occasione della commutazione delle sbarre di alimentazione).

Le operazioni di avviamento da freddo devono essere eseguite con il supporto del personale del reparto elettroregolazione e comporta le azioni indicate nella “check list” riportata nell’appendice 8 della presente procedura .

Le operazioni di riavviamento da caldo possono essere direttamente eseguite dal personale di esercizio, sulla base delle segnalazioni di allarme presenti sul terminale di sala manovra e sulla base della “check list” riportata nella citata appendice 8.

6.10 MESSA FUORI SERVIZIO DELLE CATENE DI MISURA

La messa fuori servizio di una catena di misura può essere determinata da una azione automatica del sistema , o può essere determinata dall’operatore.

La messa fuori scansione di una misura da parte del C.C.C. deve avvenire su indicazione del C.C.C.C.C. dandone comunicazione al Capo Sezione Esercizio (o al Reperibile di Direzione) ed annotandolo sul “registro degli eventi”.

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 301 ESERCIZIO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO	Rev. 2 del 20.07.2001
--	--	--------------------------

Nel caso in cui una catena di misura venga messa fuori servizio deve essere attivato il sistema di misura alternativo d'emergenza.

Nei casi in cui la messa fuori scansione di una catena di misura comporti l'indisponibilità della misura degli inquinanti il Capo Reparto Elettroregolazione provvede a formulare una previsione di rientro in servizio della misura che verrà comunicata alla Direzione di Centrale o al Reperibile di Direzione, per le azioni di competenza precisate nella procedura 403.

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 301 ESERCIZIO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO	APPENDICE 1 Rev. 2 del 20.07.2001
--	--	--

ASSETTO DELLE CATENE DI MISURA

A) Aspetti generali

Per concentrazione misurata si intende il valore di concentrazione corrispondente alla risposta elettrica dell'analizzatore rilevata sull'uscita dell'analizzatore stesso. Tale misura per gli analizzatori di tipo estrattivo (misure di inquinanti gassosi) è riferita al secco. 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.

Per concentrazione normalizzata si intende una concentrazione espressa in mg/Nmc sul secco e corretta in base alla percentuale di ossigeno di riferimento stabilita.

Per la centrale di TRINO la percentuale di riferimento per l'ossigeno è pari al 15% e pertanto la correzione da apportare alla concentrazione misurata è pari a :

$$C_n = C_m \frac{(21 - 15)}{(21 - O_{2m})}$$

dove C_m è la concentrazione misurata espressa in mg/Nmc
 O_{2m} è la percentuale di ossigeno misurata nei fumi

B) Sistema di prelievo e condizionamento del campione

La sonda di prelievo è installata a quota 23.5m, è di tipo riscaldato e la lunghezza di immersione è pari a 2m. Il trattamento del campione avviene con refrigerazione e deumidificazione a mezzo di frigorifero a doppio circuito, scarico automatico della condensa e aspirazione del campione a mezzo di due pompe di analisi, delle quali una è di riserva all'altra.

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 301 ESERCIZIO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO	APPENDICE 1 Rev. 2 del 20.07.2001
--	--	--

C) Misura degli ossidi di azoto

Il fondo scala dell'analizzatore è di 500 mg/Nm³ campo 1 ⁽²⁾
2500 mg/Nm³ campo 2

Il fornello di conversione NO₂/NO é in assetto remoto e normalmente in servizio; nel caso in cui il fornello venga messo fuori servizio viene attivato un allarme digitale .

Sistema di calibrazione esterno con bombole certificate, in funzionamento manuale.

Concentrazioni misurate

La norma richiede la misura degli ossidi di azoto totali (indicati convenzionalmente con il simbolo NO_x) cioè la somma delle concentrazioni delle specie chimiche NO (monossido di azoto) e NO₂ (biossido di azoto).

La norma che consente la misura del solo monossido nei casi in cui la percentuale di NO₂ rispetto agli ossidi totali (NO+ NO₂) è inferiore o uguale al 5% (in questo caso gli NO_x vengono determinati dividendo la concentrazione misurata per 0.95) non è applicabile all'impianto di Trino, in quanto con il tipo di combustione delle Turbine a Gas la % di NO₂ rispetto agli ossidi totali è sempre superiore.

Con fornello di conversione in servizio si misurano direttamente gli ossidi totali di azoto NO_x, viceversa, con fornello di conversione fuori servizio si misura la sola specie chimica NO; entrambe le misure sono riferite al secco.

Nell'assetto assunto come normale il convertitore JNOX é inserito ed in assetto remoto.

⁽²⁾ La concentrazione misurata proveniente dall'analizzatore Siemens é espressa in mg/m³ di NO.

I valori zero e di span ottenuti dalla calibrazione sono espressi in mg/m³ di NO. Il valore visualizzato sul display del Siemens ed acquisito dal modulo MFP é in mg/m³ di NO. Viene corretto con i valori di zero e di span e successivamente riportato in mg/m³ di NO₂ moltiplicando il valore misurato per il rapporto 46/30. Il valore visualizzato sul PC di postazione é espresso in mg/m³ di NO₂ ed é lo stesso inviato al CRED.

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 301 ESERCIZIO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO	APPENDICE 1 Rev. 2 del 20.07.2001
--	--	--

C) Misura di ossido di carbonio

Il fondo scala dello strumento è pari a 500 mg/m³ campo 1
1500 mg/Nm³ campo 2.

Sistema di calibrazione esterno con bombole certificate, in funzionamento manuale.

D) MISURA DI OSSIGENO

Il fondo scala dello strumento é pari a 25 % campo 1 e campo 2.

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 301 ESERCIZIO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO	APPENDICE 2 Rev. 2 del 20.07.2001
--	--	--

“ CHECK LISTS “ PER L’AVVIAMENTO DEL SISTEMA DI ELABORAZIONE DATI

Il documento di riferimento é il TR7.8600.IAEB.5662

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 301 ESERCIZIO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO	APPENDICE 3 Rev. 2 del 20.07.2001
--	--	--

ASSETTO DELLE INTERFACCE UOMO/SISTEMA

A) Registratori analogici del sistema di misura

I registratori vengono attivati in caso di avaria del sistema di acquisizione INFI-90.

Grandezze registrate

- a) ossidi di azoto
- b) ossidi di carbonio
- c) ossigeno
- d) temperatura fumi
- e) pressioni

Per ogni traccia sul registratore devono essere chiaramente indicati il valore del fondo scala espresso con la unità di misura adottato per il parametro, in particolare per gli inquinanti gassosi in mg/Nmc.

B) Terminale di sala manovra

Presenta all'operatore le concentrazioni misurate e quelle normalizzate degli inquinanti gassosi espresse in mg/Nmc, i parametri di impianto, le segnalazioni di allarme e di anomalia.

C) PC di postazione

Il PC di postazione acquisisce e memorizza i parametri misurati dalla strumentazione installata e quindi presenta, relativamente agli inquinanti, le sole concentrazioni medie misurate in quanto le ulteriori elaborazioni, compresa la normalizzazione, vengono svolte a livello di CRED.

Dalla consolle di tale PC è possibile leggere o modificare i parametri variabili di acquisizione

<p>Impianto G. Ferraris Leri</p>	<p>PROCEDURA 301 ESERCIZIO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO</p>	<p>APPENDICE 3 Rev. 2 del 20.07.2001</p>
---	---	---

D) Centro raccolta dati

Per la supervisione dell'intero sistema di monitoraggio nel centro di raccolta dati sono visualizzabili: lo stato di ogni misura, gli ultimi valori acquisiti, i trend, i valori medi, i valori dei parametri di acquisizione, gli allarmi e i valori di calibrazione.

Per la restituzione dei dati acquisiti e dei dati elaborati in termini di valori medi orari sono previste pagine video stampabili e tabulati. I dati si riferiscono sia ai valori medi misurati che ai valori medi normalizzati cioè alle concentrazioni espresse in mg/Nmc riferite al secco e al 15% di O₂ nei fumi e compensate in temperatura e pressione.

Le tabelle producibili sono distinte in tabelle che trattano dati di servizio ad uso interno e tabelle che trattano dati per la presentazione ufficiale dei risultati di misura.

La classificazione delle tabelle, i relativi contenuti ed i criteri di utilizzazione delle stesse sono descritti nella procedura 402.

Impianto G.Ferraris Leri	PROCEDURA 301 ESERCIZIO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO	APPENDICE 4 Rev. 2 del 20.07.2001
---	--	--

CURVE DI TARATURA DEGLI ANALIZZATORI UTILIZZATE DAL SISTEMA DI
ACQUISIZIONE E/ O ELABORAZIONE DATI

A) analizzatori di gas

La curva di taratura per un analizzatore estrattivo gestito con calibrazione automatica corrisponde alla retta di risposta base dell'analizzatore stesso. L'inclinazione di tale retta dipende dal fondo scala dell'analizzatore.

Per tener conto degli errori sistematici introdotti dalle normali derive strumentali di zero e di span la curva base viene corretta automaticamente in maniera completamente trasparente per l'operatore dopo ogni calibrazione conclusasi con esito positivo. Le curve di taratura registrate nel sistema devono essere aggiornate solo in occasione della modifica del fondo scala degli analizzatori.

Le rette di taratura registrate nel sistema di acquisizione sono pertanto le seguenti :

Analizzatori di O₂

Zero = (4 mA, 0) Fondo scala = (20 mA, 25%) campi 1 e 2

Analizzatori di NO_x

Zero = (4 mA, 0) Fondo scala = (20 mA, 500 mg/m³ per campo 1)
(2500 mg/m³ per campo 2)

Analizzatori di CO

Zero = (4 mA, 0) Fondo scala = (20 mA, 500 mg/m³ per campo 1)
(1500 mg/m³ per campo 2)

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 301 ESERCIZIO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO	APPENDICE 5 Rev. 2 del 20.07.2001
--	--	--

ELENCO DEI PARAMETRI DA AGGIORNARE A CURA DELL'E.D.E. CON FREQUENZA MENSILE IN BASE AI DATI FORNITI DA SNAM O IN SEGUITO AD ANALISI:

- % di Carbonio
- % di Idrogeno
- % di Azoto
- % di Zolfo
- % di Ossigeno
- Potere Calorifico

La funzione é eseguibile da CRED

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 301 ESERCIZIO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO	APPENDICE 6 Rev. 2 del 20.07.2001
--	--	--

PRESCRIZIONI TECNICHE SUL FUNZIONAMENTO DEGLI ANALIZZATORI E DELLE APPARECCHIAURE CONNESSE.

ANALIZZATORE APPARECCHIAURA	PARAMETRO	INTERVALLO DI ACCETTABILITA'
FRIGORIFERO DEUMIDIFICATORE	TEMPERATURA DEL FLUIDO IN INGRESSO	MAX 160 °c
	TEMPERATURA DEL FLUIDO IN USCITA	4°C +/- 0,5 °C
CABINA EMISSIONI	TEMPERATURA AMBIENTE	Max 30 °C

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 301 ESERCIZIO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO	APPENDICE 7 Rev. 2 del 20.07.2001
--	--	--

1 AZIONI AUTOMATICHE PREVISTE DAL SISTEMA

Il documento di riferimento é il TR7.8600.IAIA.0587 pag. D-61.

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 301 ESERCIZIO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO	APPENDICE 8 Rev. 2 del 20.07.2001
--	--	--

“ CHECK LISTS “ PER L’AVVIAMENTO DELLE CATENE DI MISURA

A) Rialimentazione dopo un lungo periodo di arresto del sistema di analisi:

B) Rialimentazione dopo una breve mancanza di tensione

Il documento di riferimento é il MANUALE MISURA EMISSIONI M 52033-A1109.

	Impianto G. Ferraris Leri	SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	P-303
---	---------------------------------	--	--------------

**PROCEDURA 303 DEFINIZIONE DELLE CURVE DI TARATURA DEGLI
ANALIZZATORI DI GAS**

RESPONSABILE DELLA PROCEDURA	Capo Sezione Manutenzione
-------------------------------------	---------------------------

INDICE DELLE REVISIONI

Rev. n°	VARIAZIONI RISPETTO ALLA REVISIONE PRECEDENTE	DATA
2	Modificata per nuova organizzazione di Centrale	29.10.2001
1	Aggiornata dopo primo esercizio	03.03.1997
0	Prima emissione	04.06.1996

Mario Iadanza	Sergio Romanini	Francesco Mallica
ELABORATA DA: Coordinatore di Manutenzione Elettrica e di Regolazione	VERIFICATA DA: CSM	APPROVATA DA: Capo Centrale

1. OGGETTO

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 303 DEFINIZIONE DELLE CURVE DI TARATURA DEGLI ANALIZZATORI DI GAS	Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	--	------------------------------

La presente procedura riguarda la definizione delle curve di taratura per gli analizzatori di tipo estrattivo.

La curva di taratura memorizzata nel sistema di acquisizione consente il calcolo della grandezza in misura in funzione della risposta elettrica degli analizzatori stessi.

2. APPLICABILITA'

La presente procedura si applica agli analizzatori di NO, CO ed O₂ nei fumi aventi una risposta lineare al variare del parametro da misurare che sono calibrati automaticamente con gas campione tramite apparato esterno .

3. FINALITA'

La presente procedura ha la finalità di descrivere i criteri di definizione delle rette di taratura e le modalità di registrazione delle stesse nel sistema di acquisizione.

4. RIFERIMENTI

paragrafo 3.2 dell' allegato al D.M. 21 dicembre 1995

allegato 10 al DM 8.5.89 lettera A numero 4.

manuali di istruzione del costruttore SIEMENS titoli:

ULTRAMAT 5E , C79000-B5276-C070-07 per misure di NO e CO

OXIMAT 5E , C79000-B5276-C068-10 per misure di O₂

che indicano il tipo di risposta e la curva di taratura di base.

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 303 DEFINIZIONE DELLE CURVE DI TARATURA DEGLI ANALIZZATORI DI GAS	Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	---	------------------------------

5. ATTRIBUZIONE DEI COMPITI

Il capo sezione Manutenzione cura le azioni necessarie per definire correttamente le curve base di taratura e la loro registrazione nel sistema di acquisizione, ciò in particolare in occasione di modifiche all'assetto di misura ⁽¹⁾, curà altresì l'informativa conseguente e l'aggiornamento della documentazione connessa, in particolare, l'appendice 3 della procedura 301.

Il personale del reparto Elettrico/Regolazione, con le modalità indicate nel promemoria per l'operatore riportato nell'appendice 1 della presente procedura, effettua l'aggiornamento dei parametri che registrano le curve di taratura base nel sistema di acquisizione, nonché i parametri del protocollo software per l'esecuzione delle calibrazioni automatiche, in particolare le concentrazioni dei misurandi nelle miscele campione.

Il capo reparto Elettrico/Regolazione cura l'acquisizione delle miscele certificate secondo la specifica tecnica riportata nell'appendice 3 della presente procedura.

⁽¹⁾ modifica al set di fondo scala , sostituzione dell'analizzatore , ecc

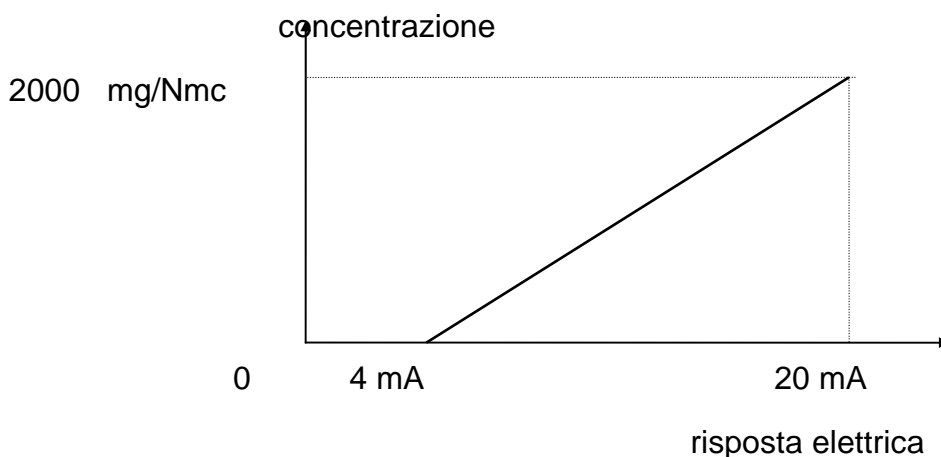
Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 303 DEFINIZIONE DELLE CURVE DI TARATURA DEGLI ANALIZZATORI DI GAS	Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	---	------------------------------

6. MODALITA' PROCEDURALI

Occorre distinguere tra taratura di base e taratura dinamica

Taratura di base

La curva di taratura di base è costituita dalla retta di risposta "teorica" dell'analizzatore stesso che, per gli analizzatori a risposta lineare, corrisponde alla retta passante per il punto di zero (zero vivo) e di fondo scala strumentale.



Per definire quindi la curva di taratura di base degli analizzatori è necessario stabilire il valore del fondo scala strumentale, registrarlo nel sistema di acquisizione ed assicurare nel tempo la coerenza tra i due valori.

I valori numerici che definiscono le curve di taratura attualmente registrate nel sistema di acquisizione sono riportate nell'appendice 3 della procedura 301, le modalità di registrazione sono indicate nell'appendice 1 della presente procedura.

La conformità della risposta reale alla risposta "teorica", in accordo al DM 21.12.1995, viene assicurata tramite le verifiche periodiche miranti ad accertare la linearità della risposta su tutto il campo di misura (vedi procedura 503). Se si assicura la linearità di

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 303 DEFINIZIONE DELLE CURVE DI TARATURA DEGLI ANALIZZATORI DI GAS	Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	--	------------------------------

risposta, gli scostamenti rispetto a alla curva di taratura di base possono essere corretti tramite una operazione di taratura su due punti, come di seguito descritto.

Taratura dinamica

Giova premettere alcune considerazioni generali. La risposta reale dello strumento si discosta da quella teorica a causa delle normali derive strumentali o delle variazioni delle condizioni ambientali in grado di influenzare la misura. Per conseguire il necessario livello di accuratezza delle misure bisogna tener conto di detti scostamenti. A tale scopo, seguendo le indicazioni del DM 21.12.95⁽²⁾, si utilizza un sistema di calibrazione automatico per rilevare, con periodicità ristretta (ad es. giornaliera , bigiornaliera, ecc), gli scostamenti in corrispondenza dello zero e dell' 80% del fondo scala (span) utilizzando opportuni campioni di zero e di span (miscele di gas). Sulla base dei valori della risposta elettrica, acquisiti nelle fasi di calibrazione dello zero e dello span, e del valore della concentrazione del misurando nella bombola di span, viene calcolata la curva di risposta effettiva come retta passante per i due punti. Tale retta verrà utilizzata come curva di taratura per acquisire le misure fino alla successiva operazione di calibrazione automatica, per sottolinearne la variabilità nel tempo viene qui definita curva di taratura dinamica.

L'operazione di taratura dinamica è tecnicamente valida fin quando gli scostamenti tra la curva rilevata e la curva base non eccedono determinati limiti. Di norma si ritiene possibile la taratura dinamica finchè la differenza tra il fondo scala della curva calcolata e della curva base è contenuta entro il 10%.

L'eventuale superamento di tale limite viene rilevato automaticamente in fase di calibrazione, in questo caso il sistema provvede ad invalidare sia la procedura di calibrazione che le misure successive; sono ovviamente previste segnalazioni di allarme.

A seguito di superamento di detta differenza o su preventiva segnalazione di allarme, è necessario regolare i parametri strumentali ⁽³⁾ per riportare la risposta elettrica ai valori previsti dal costruttore in corrispondenza dello ZERO e dello SPAN.

⁽²⁾ Paragrafi 2.5 e 3.2 dell'allegato

⁽³⁾ Si regola di norma il guadagno degli amplificatori dedicati al condizionamento del segnale di misura.

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 303 DEFINIZIONE DELLE CURVE DI TARATURA DEGLI ANALIZZATORI DI GAS	Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	---	------------------------------

La regolazione dei parametri strumentali si effettua in campo con una operazione di calibrazione manuale utilizzando lo stesso circuito usato per le calibrazioni automatiche. Il periodo intercorrente tra una calibrazione manuale e la successiva prende il nome di “periodo di esercizio non sorvegliato dell’analizzatore”. La calibrazione manuale degli analizzatori di gas viene trattata con la procedura 306.

Il circuito di calibrazione, nell’assetto di funzionamento automatico viene descritto nell’appendice 2 della presente procedura.

La specifica tecnica per l’acquisizione delle bombole contenenti le miscele di gas certificate da utilizzare per le operazioni di calibrazione sia automatiche che manuali è riportata nell’appendice 3 della presente procedura. Le bombole vengono utilizzate devono avere una certificazione non anteriore a 12 mesi.

I valori delle concentrazioni dei misurandi nelle miscele campione di span, per quanto sopra detto, devono essere registrati nel sistema di acquisizione ogniqualvolta viene utilizzata una nuova bombola; le modalità di registrazione sono descritte nell’appendice 1 della presente procedura.

Le fasi previste per l’esecuzione delle operazioni di calibrazione automatica, i parametri che permettono di gestire il protocollo software di calibrazione, nonché i valori configurati per tali parametri, sono descritti nell’appendice 4 della presente procedura.

CRITERI DI GESTIONE DELLE TARATURE DINAMICHE:

Ogni analizzatore può essere tarato in automatico o in manuale.

Taratura in automatico significa che sia l’avvio della procedura che le fasi susseguenti non richiedono l’intervento dell’operatore.

Nei casi di taratura automatica, a seguito della conclusione a buon fine della operazione di calibrazione, viene ricalcolata automaticamente dal sistema di acquisizione la curva di taratura. In questi casi i termini taratura e calibrazione possono essere usati in maniera equivalente.

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 303 DEFINIZIONE DELLE CURVE DI TARATURA DEGLI ANALIZZATORI DI GAS	Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	--	------------------------------

La taratura automatica degli analizzatori viene lanciata nei seguenti casi :

- allo scadere del periodo di tempo preimpostato;
- comando manuale

Taratura in manuale significa che la procedura viene avviata su comando dell' operatore da CRED o su comando di PC di cabina. Le operazioni necessarie sono automatiche.

I parametri software per l'attivazione delle tarature sono descritti nell'appendice 4 della presente procedura.

Il DM 21.12.95 richiede, per gli analizzatori di gas, un sistema di calibrazione automatico e considera, per gli analizzatori estrattivi, le operazioni di taratura e calibrazione coincidenti. Ciò implica che le tarature debbano essere automatiche, cioè comandate direttamente dal sistema sulla base di una frequenza preimpostata.

Nel caso di analizzatori tarati in automatico il periodo di esercizio non sorvegliato perde di significato in quanto è il sistema stesso discrimina la necessità o meno di una calibrazione manuale per correggere i parametri strumentali.

La configurazione di calibrazione automatica con lancio manuale non deve essere considerata una situazione di assetto normale del sistema di monitoraggio. Ove per motivi particolari si renda necessario assumere tale configurazione il tempo di validità della taratura deve essere pari al tempo di esercizio non sorvegliato stabilito per l'analizzatore.

In aggiunta alle calibrazioni automatiche lanciate dal sistema periodicamente è necessario lanciare tarature automatiche con comando manuale al fine di permettere al sistema il calcolo di una nuova curva di taratura nei seguenti casi:

- per scopi diagnostici quando le medie orarie non risultano congruenti con i valori attesi rispetto alle condizioni di esercizio;
- dopo interventi manutentivi sugli analizzatori;
- dopo la sostituzione delle bombole di taratura, previa registrazione delle concentrazioni di riferimento nel sistema di acquisizione;

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 303 DEFINIZIONE DELLE CURVE DI TARATURA DEGLI ANALIZZATORI DI GAS	Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	--	------------------------------

Memorizzazione risultati di taratura

I risultati delle ultime 45 tarature di tutti gli strumenti configurati per la taratura automatica vengono memorizzati su PC di cabina in un buffer circolare contenente, per ogni taratura, le seguenti informazioni:

- identificazione strumento;
- tempo di inizio della taratura
- valore di span teorico
- valore di zero
- valore di span
- segnalazione superamento limite di bad.

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 303 DEFINIZIONE DELLE CURVE DI TARATURA DEGLI ANALIZZATORI DI GAS	Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	--	------------------------------

6. Appendici ed allegati

Appendice 1 : promemoria operatore per la registrazione dei parametri di gestione delle tarature nel sistema di acquisizione dati

Il documento di riferimento é il TR7.8600.IAIA.0587 pag. 27-32.

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 303 DEFINIZIONE DELLE CURVE DI TARATURA DEGLI ANALIZZATORI DI GAS	APPENDICE 1 Rev. 1 del 03/03/97
---------------------------------	---	--

**PROMEMORIA OPERATORE PER LA REGISTRAZIONE DEI PARAMETRI DI
GESTIONE DELLE TARATURE NEL SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI**

1) REGISTRAZIONE DELLA CURVE DI TARATURA BASE

I valori di zero e di span per gli analizzatori di gas sono registrati nei blocchi della scheda di acquisizione AMM (sistema INFI-90).

2) GESTIONE DEI PARAMETRI CONNESSI ALLA TARATURA DINAMICA

Sul PC di cabina sono registrati i parametri di concentrazione campione, di scostamento da concentrazione campione che produce segnalazione di bad.
In caso di evento bad il punto viene messo automaticamente fuori scansione.

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 303 DEFINIZIONE DELLE CURVE DI TARATURA DEGLI ANALIZZATORI DI GAS	APPENDICE 2 Rev. 1 del 03/03/97
---------------------------------	---	--

DESCRIZIONE DELLE APPARECCHIATURE COSTITUENTI IL CIRCUITO DI CALIBRAZIONE

Il sistema di calibrazione automatico é costituito da bombola di zero (N₂), bombola di gas campione certificata per NO e CO, elettrovalvole, PC di postazione che comanda le varie fasi e gestisce i risultati.

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 303 DEFINIZIONE DELLE CURVE DI TARATURA DEGLI ANALIZZATORI DI GAS	APPENDICE 3 Rev. 1 del 03/03/97
---------------------------------	---	--

**SPECIFICA TECNICA PER L'ACQUISIZIONE DELLE MISCELE CERTIFICATE
DA UTILIZZARE PER LA TARATURA DEGLI ANALIZZATORI DI GAS**

La specifica tecnica in oggetto è la
ENELSMEGAS100 (Rev. 0 del 26/7/96)
STA T882OB magg.97 - STA T88OC/ all. A e B

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 303 DEFINIZIONE DELLE CURVE DI TARATURA DEGLI ANALIZZATORI DI GAS	APPENDICE 4 Rev. 1 del 03/03/97
---------------------------------	---	--

DESCRIZIONE DELLE OPERAZIONI DI TARATURA AUTOMATICA E DEI RELATIVI PARAMETRI DI GESTIONE.

Premessa

La procedura di calibrazione automatica si conclude con il calcolo della curva di taratura passante per i punti di zero e di span, pertanto, per tale operazione si possono usare in maniera equivalente i termini taratura e calibrazione. Nel seguito per semplificare le descrizioni viene utilizzato solo il termine taratura anche per quelle fasi che sono tipiche di una procedura di calibrazione.

Nel seguente paragrafo A) è riportata la descrizione generale delle fasi e delle funzioni configurabili (protocollo), nel paragrafo B) si riporta invece la descrizione dell'effettivo protocollo configurato ed i valori dei relativi parametri.

A) DESCRIZIONE DEL PROTOCOLLO CONFIGURABILE

La procedura generale di taratura di uno strumento è riducibile alle seguenti fasi:

1. taratura di zero. Viene comandata l'elettrovalvola della bombola di riferimento ZERO. Il modulo attende un tempo t1 (tempo di stabilizzazione di zero) per avere una misura attendibile, quindi per un tempo t2 (tempo di lettura di zero) campiona le misure e calcola il valore medio. Se nel tempo t2 i valori validi sono stati maggiori di k1 (numero minimo dei valori validi) e il valore medio ottenuto rispetta la tolleranza concessa rispetto al valore teorico di zero (tolleranza 1 di zero) la fase si conclude con esito OK ed inizia la fase 2. Altrimenti viene interrotta ed il punto relativo è posto fuori scansione.

2. taratura di span. Viene comandata l'elettrovalvola della bombola di riferimento SPAN per CO/NO e quella che immette aria per l'ossigeno. Il modulo attende un tempo t3 (tempo

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 303 DEFINIZIONE DELLE CURVE DI TARATURA DEGLI ANALIZZATORI DI GAS	APPENDICE 4 Rev. 1 del 03/03/97
---------------------------------	---	--

di stabilizzazione di span) per avere una misura attendibile, quindi per un tempo t4 (tempo lettura di span) campiona le misure e calcola il valore medio. Se nel tempo t4 i valori validi sono stati maggiori di k2 (numero minimo di valori validi) ed il valore medio ottenuto rispetta la tolleranza concessa rispetto al valore teorico di SPAN (tolleranza 1 dello span) la fase si conclude con esito OK. Altrimenti viene interrotta ed il punto relativo è posto fuori scansione.

3. pulizia. Gli analizzatori sono ricommutati sulla linea di misura. Il modulo attende un tempo t5 (tempo di pulizia) prima di considerare buone le misure.

I tempi di durata di tutte le fasi di calibrazione sono impostati tramite PC per ciascun punto. Le misure possono essere calibrate una alla volta, oppure contemporaneamente selezionandole tutte nella finestra di calibrazione strumenti sul PC di postazione.

PARAMETRI PER L' ATTIVAZIONE / INIBIZIONE DELLA TARATURA

- **Periodicità**

Indica ogni quanto tempo deve essere avviata una taratura automatica. Qualunque sia il periodo impostato il sistema esegue la calibrazione all'ora esatta.

- segnale digitale di comando dell'inizio della taratura ;

E' il segnale digitale associato al comando manuale della taratura oppure generato dal modulo in caso di calibrazione automatica periodica.

- segnale digitale di inibizione della taratura

Quando è attivo tale segnale la procedura di taratura viene inibita o interrotta indipendentemente dal fatto che la stessa sia stata avviata in automatico o in manuale). Le cause che attivano tale digitale ovvero che inibiscono/interrompono la taratura sono in particolare :

ANALIZZATORE DI CO NOT READY
SELETTORE DI SCALA CO ANOMALA
ANALIZZATORE Nox NOT READY

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 303 DEFINIZIONE DELLE CURVE DI TARATURA DEGLI ANALIZZATORI DI GAS	APPENDICE 4 Rev. 1 del 03/03/97
---------------------------------	---	--

TEMPERATURA CONVERTITORE NO2/NO BASSA
 SELETTORE DI SCALA Nox ANOMALA
 ANALIZZATORE O2 NOT READY
 SELETTORE DI SCALA O2 ANOMALA
 TEMPERATURA FRIGO ANOMALA
 ALLARME DI PRESENZA UMIDITA'
 ARMADIO IN MANUTENZIONE
 POMPA PER PRESENZA CONDENSA FERMA
 PRESSIONE BOMBOLA CO/NO BASSA ***
 PRESSIONE BOMBOLA ZERO BASSA ***

***: Calibrazione automatica inibita. Il sistema fornisce una segnalazione di avvertimento all'operatore che puo' decidere di proseguire la calibrazione manuale.

PARAMETRI GENERALI SULLA TARATURA

Durante la calibrazione lo stato del punto interessato diventa T (taratura) e ne viene inibita l'acquisizione che concorre alla formazione della media oraia.

DESCRIZIONE DEL PROTOCOLLO DI CALIBRAZIONE AUTOMATICO

Parametri per la gestione della fase di taratura di zero

La taratura del punto di zero viene attivata dal protocollo software tramite un comando configurato come start di taratura. Per brevità si omette la descrizione dei passi successivi da operare sulle apparecchiature in campo che hanno come risultato l'arrivo di gas di zero nell'analizzatore, previa messa fuori scansione della misura.

La fase di articola in sub-fasi alcune delle quali opzionali. La sub-fase viene attivata, in fase di configurazione del software, assegnando un valore al parametro software ad esso associato.

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 303 DEFINIZIONE DELLE CURVE DI TARATURA DEGLI ANALIZZATORI DI GAS	APPENDICE 4 Rev. 1 del 03/03/97
---------------------------------	--	---

Le sub-fasi previste sono:

- tempo di attesa per il raggiungimento del corretto valore di zero
- tempo effettivo di lettura del punto di zero.

Durante la lettura del punto di zero si acquisiscono dal canale analogico di input dei campioni elementari i valori della risposta strumentale con la stessa classe di scansione (frequenza di lettura) attribuita alla misura.

La media aritmetica dei valori acquisiti durante tale tempo costituisce il valore corrispondente alla concentrazione del punto zero. Tale media viene verificata con i parametri di seguito specificati. Nel caso la verifica dia esito negativo il punto viene omesso dalla scansione.

Le verifiche effettuate sono:

- 1) Tolleranza 1: valore massimo di deriva rispetto allo zero campione (0,0) per la validazione della misura di zero; se questa soglia viene superata lo stato dello zero viene messo in bad.
- 2) Numero minimo dei campioni validi: é il numero minimo di campionamenti validi eseguiti durante la fase di lettura di zero necessari perché la misura possa ritenersi valida. Se il numero di campioni validi non supera questa soglia lo stato di zero viene messo bad.

Parametri per la gestione della fase di span 1 della calibrazione

La fase è articolata in maniera analoga alla fase di taratura del punto di zero, pertanto i parametri configurabili sono :

- tempo di attesa per il raggiungimento del corretto valore di span.
- tempo effettivo di lettura del punto di span.

Durante la lettura del punto di span si acquisiscono dal canale analogico di input dei campioni elementari i valori della risposta strumentale, con la stessa classe di scansione (frequenza di lettura) attribuita alla misura.

La media aritmetica dei valori acquisiti durante tale tempo costituisce il valore corrispondente alla concentrazione del punto di span. Tale media viene verificata con i

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 303 DEFINIZIONE DELLE CURVE DI TARATURA DEGLI ANALIZZATORI DI GAS	APPENDICE 4 Rev. 1 del 03/03/97
---------------------------------	---	--

parametri di seguito specificati. Nel caso la verifica dia esito negativo il punto viene omesso dalla scansione.

Le verifiche effettuate sono:

- 1).Tolleranza 1: Valore massimo di deriva rispetto allo span campione (Concentrazione campione della bombola) per la validazione della misura di span; se questa soglia viene superata lo stato dello span viene messo in bad.
- 2).Numero minimo dei campioni validi: é il numero minimo di campionamenti validi (eseguiti durante la fase di span) necessari perché la lettura di span possa ritenersi valida. Se il numero di campioni non supera questa soglia lo stato dello span viene messo in bad.

Parametri per la gestione della fase di fine taratura

Questa fase si compone di un comando associato ad un tempo di attesa (fase di pulizia)che riporta lo strumento alle normali condizioni di lettura.

Calcolo della nuova curva di taratura

In seguito ad una calibrazione automatica andata a buon fine il sistema provvede automaticamente alla correzione dei valori misurati successivamente in base ai risultati ottenuti di zero e span di taratura.

$Val. \text{ corr.} = (Val. \text{ mis.} - \text{ultimo zero}) / (\text{ultimo span} - \text{ultimo zero}) * \text{Conc. Camp.}$

Rif. pag. GD89 del CAD Emissioni TR7.8600.DAJD.5904.

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 303 DEFINIZIONE DELLE CURVE DI TARATURA DEGLI ANALIZZATORI DI GAS	APPENDICE 4 Rev. 1 del 03/03/97
---------------------------------	---	--

B) DESCRIZIONE DEL PROTOCOLLO CONFIGURATO

DURATA LETTURA DI ZERO = 1 min

DURATA LETTURA DI SPAN = 1 min

CONCENTRAZIONE CAMPIONE = mg/m³

TEMPO DI STABILIZZAZIONE DI ZERO = 3 min

TEMPO DI STABILIZZAZIONE DI SPAN = 3 min

DURATA PULIZIA STRUMENTO = 3 min

TEMPO MINIMO FRA 2 CALIBRAZIONI = 0 ore

TEMPO MASSIMO FRA “ CALIBRAZIONI = 240 ore

TOLLERANZA 1 DI ZERO = 25 mg/m³

TOLLERANZA 1 DI SPAN = 10 %

NUMERO MINIMO DI CAMPIONI VALIDI PER ZERO = 85 %

NUMERO MINIMO DI CAMPIONI VALIDI PER SPAN = 85 %.

	Impianto G. Ferraris Leri	SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	P-304
---	---------------------------------	--	--------------

PROCEDURA 304 VALIDAZIONE DELLE MISURE E DEI DATI ELABORATI

RESPONSABILE DELLA PROCEDURA	Capo Sezione Esercizio
------------------------------	------------------------

INDICE DELLE REVISIONI

Rev. n°	VARIAZIONI RISPETTO ALLA REVISIONE PRECEDENTE	DATA
2	Modificata per nuova organizzazione di Centrale	13.09.2001
1	Aggiornata dopo primo esercizio	03.03.1997
0	Prima emissione	04.06.1996

Adriano Olivetti	Francesco Mallica	Francesco Mallica
ELABORATA DA: CSE	VERIFICATA DA: Capo Centrale	APPROVATA DA: Capo Centrale

1. OGGETTO

La presente procedura definisce le modalità di validazione dei dati elementari acquisiti e dei dati medi elaborati, nonché le modalità di trattamento di eventuali medie orarie erroneamente acquisite dal sistema perché caratterizzate da cause di non validità che risultano non discriminabili automaticamente.

2. APPLICABILITA'

La presente procedura si applica a tutte le misure rilevate dal sistema di monitoraggio.

3. FINALITA'

La presente procedura ha le seguenti finalità :

- garantire che la validazione automatica delle misure avvenga sempre secondo il protocollo definito in appendice 1
- 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.

4. RIFERIMENTI

Paragrafi 2.6.2 e 4.3.2. dell' allegato al D.M. del 21 dicembre 1995 riguardanti rispettivamente la validazione delle misure e la verifica del rispetto dei limiti.

5. ATTRIBUZIONE DEI COMPITI

In relazione alle modalità procedurali di seguito definite vengono attribuiti i seguenti compiti.

Il Capo Reparto Elettrico/Regolazione garantisce che l'assetto del sistema di acquisizione al riguardo della validazione dei dati sia coerente con quanto stabilito dalla presente procedura ed in particolare con l'appendice 1, cura altresì l'effettuazione di eventuali modifiche concordate con le Autorità preposte e l'aggiornamento della documentazione allegata alla presente procedura.

Il Conduttore di Ciclo Combinato (C.C.C.) sotto la responsabilità del Conduttore di Cicli Combinati con Compiti di Coordinamento (C.C.C.C.C.) cura i controlli non automatici di congruità delle misure, che consistono nella verifica dei dati secondo quanto specificato nell'appendice 2 della presente procedura.

L'Assistente di Elaborazione dei Dati di Esercizio (E.D.E.) procede alla validazione dei dati in assenza di incongruenze e cura la raccolta delle tabelle dei dati validati e la redazione dei rapporti finali destinati all'Archivio Ambiente.

Il Capo Sezione Esercizio cura l'effettuazione delle valutazioni e la redazione dei relativi rapporti nel caso si manifesti la necessità di correzione dei dati automaticamente registrati, previa l'approvazione da parte della Direzione.

6. MODALITA' PROCEDURALI

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.

Il processo “ decisionale” è completamente automatico per i dati elementari. Per i dati medi può essere automatico o può richiedere l’intervento di operatori esterni al sistema in quanto non tutte le cause di invalidità possono essere discriminate automaticamente.

In ogni caso il processo di validazione si basa su criteri predefiniti resi noti alle Autorità preposte al controllo.

6.1 Validazione automatica

La procedura di validazione automatica si attua tramite:

- verifiche di congruità dei segnali elettrici acquisiti o dei dati elaborati rispetto a opportuni limiti preimpostati come parametri di sistema;
- il rilievo dello stato (on/off) di specifici segnali digitali inerenti le funzioni di autodiagnostica del sistema. Lo stato di detti segnali rivela la presenza o meno di condizioni anomale capaci di rendere non significativa la misura.

I criteri (o protocollo) di validazione automatica e i relativi valori di riferimento sono descritti nell’appendice 1 alla presente procedura.

Eventuali modifiche al protocollo di validazione automatica riportato in appendice 1 e alle condizioni che causano l’invalidità della misura devono essere preventivamente concordate con l’Autorità preposta al controllo.

6.2 Validazione manuale

In linea di principio sono possibili errori di misura dovuti ad anomalie quali rientrate d'aria, intasamenti, che non sono rilevabili automaticamente. Al fine di eliminare tempestivamente tali anomalie è necessario che l'operatore esegua verifiche di congruenza che integrino le verifiche automatiche. Nell'appendice 3 della presente procedura sono riportati i criteri da adottare.

Nel caso si verifichi che il sistema automatico, per cause non prevedibili o eliminabili a priori, registri come medie orarie valide dati che sono per altra via riconosciuti come erronei è necessario valutare e depurare l'influenza di tali dati ai fini della verifica del rispetto dei valori limiti di emissione.

Nel caso sia necessaria l'invalidazione di una o più misure erronee registrate impropriamente dal sistema di acquisizione sarà predisposto un apposito rapporto, da sottoporre alle Autorità secondo quanto precisato nella procedura 403, contenente le modalità di valutazione e le correzioni previste.

7. APPENDICI ED ALLEGATI

Appendice 1: Protocollo di validazione automatico delle misure

Appendice 2 : Criteri per verificare la congruenza delle misure

Appendice 3 : Modalità di invalidazione delle misure erronee registrate impropriamente dal sistema

Appendice 4 : Tabella rappresentativa delle condizioni di modulo ai fini del calcolo del Minimo Tecnico

PROTOCOLLO AUTOMATICO DI VALIDAZIONE DELLE MISURE

(Questo protocollo è riferito ai sistemi di acquisizione ed elaborazione dei dati di fornitura ELSAG BAILEY . Riferimento specifica ENEL TR7.8600.SATR.7903)

Qualsiasi modifica ai criteri generali di validazione ed al protocollo effettivamente configurato di cui ai successivi punti A) e B) deve essere autorizzata dalla Direzione di impianto previo accordo con le Autorità di controllo.

A) PROTOCOLLO GENERALE CONFIGURABILE

Su ogni dato acquisito o calcolato viene effettuato un controllo di validità.

Si riportano di seguito le cause di invalidità delle misure che possono essere attivati o meno in fase di configurazione dei parametri variabili del software di acquisizione; nel successivo punto B si riportano invece i criteri ed i valori dei parametri effettivamente configurati per le varie misure di inquinanti e di O₂.

1) validazione dei dati elementari

Non sono validi i dati analogici elementari per :

CAMPO DI MISURA DEL SEGNALE FUORI RANGE (4-20 mA)
BASSA TEMPERATURA LINEA DI PRELIEVO
BASSA TEMPERATURA FILTRO SONDA
BASSA PORTATA LINEA DI PRELIEVO
ANOMALIA TEMPERATURA FRIGO
PRESENZA DI UMIDITA'
POMPA OFF PER PRESENZA DI CONDENSA
ARMADIO IN MANUTENZIONE
SISTEMA DI ANALISI IN CALIBRAZIONE
PUNTO FUORI SCANSIONE
PUNTO IN TARATURA
ANOMALIA SELETTORE DI SCALA CO
ANALIZZATORE CO NOT READY
ANOMALIA SELETTORE DI SCALA NO
ANALIZZATORE NO NOT READY
ANOMALIA SELETTORE DI SCALA O2
ANALIZZATORE O2 NOT READY
SISTEMA IN BLOCCO (TUTTE LE MISURE)
SCATTO MAGNETOTERMICI / MANCANZA ALIM.

2) validazione delle medie orarie

Le cause di invalidità del dato sono:

- NUMERO DI DATI ISTANTANEI INFERIORE AL MINIMO NECESSARIO ALLA VALIDAZIONE (70%);
- SCARTO MASSIMO DELLA MISURA SUPERIORE AL VALORE IMPOSTATO

B) PROTOCOLLO DI VALIDAZIONE ATTUALMENTE CONFIGURATO

Corrisponde al punto A.

CRITERI PER VERIFICARE LA CONGRUENZA DELLE MISURE

Vengono stabiliti dei criteri di confronto tra i valori medi orari calcolati dal sistema di elaborazione sulla base di limiti “ RAGIONEVOLMENTE “ definibili in funzione delle condizioni di esercizio (carico erogato, assetto delle Turbine a Gas, combustibile). Si precisa che l’assetto della combustione delle Turbine a Gas è impostato da logiche automatiche non impostabili da operatore; a pari condizioni di carico percentuale erogato sono da attendersi, a meno di modeste variazioni indotte dalle caratteristiche del gas naturale, gli stessi valori di emissione. Nel caso in cui i valori si discostino da quelli attesi, la causa va ricercata immediatamente, su possibili anomalie di funzionamento delle Turbine a Gas o della catena di misura delle emissioni .

CRITERI DA APPLICARE A CURA DEL PERSONALE DI ESERCIZIO

Nel caso in cui uno o più valori di emissione o lo stato di Sezione acquisito dal CRED siano incongruenti con le attuali condizioni operative, il C.C.C. sotto la responsabilità del C.C.C.C.C. annota sul “registro degli eventi sul sistema di monitoraggio delle emissioni” e segnala con note sulla tabella stampata dal sistema le eventuali incongruenze, gli eventuali allarmi presenti sul sistema, le condizioni di funzionamento delle Turbine a Gas (potenza % erogata, posizione delle Valvole di by-pass aria, PCI gas naturale, ecc.) e le eventuali variazioni di carico intercorse.

MODALITÀ DI INVALIDAZIONE DELLE MISURE ERRONEE REGISTRATE IMPROPRIAMENTE DAL SISTEMA

1. Nel caso che il sistema abbia acquisito una condizione operativa errata (secondo i criteri di cui alle appendici 2) e 4), cioè di funzionamento anziché di avviamento o viceversa, dietro autorizzazione del Capo Centrale, l'EDE inserisce manualmente sul CRED la C.O. corretta sul gruppo storico corrispondente (a fianco del dato inserito comparirà la scritta IN) ed annoterà l'operazione effettuata sia sulla tabella dei dati giornalieri validati, che sul "registro degli eventi sul sistema di monitoraggio delle emissioni".
2. Nel caso che il sistema abbia acquisito dei valori di emissione errati (secondo i criteri di cui all'appendice 2) dietro autorizzazione del Capo Centrale, l'EDE invalida i valori manualmente sul gruppo storico del CRED corrispondente aggiungendo il "flag" di "bad-quality"(a fianco del dato invalidato comparirà la scritta IN) ed annoterà l'operazione effettuata sia sulla tabella dei dati giornalieri validati, che sul "registro degli eventi sul sistema di monitoraggio delle emissioni" .

Se la indisponibilità di una o più misure si protrae nel tempo, si devono acquisire dei dati integrativi secondo quanto indicato nella procedura 401 (acquisizione di dati integrativi nel caso di indisponibilità delle misure o del sistema di acquisizione automatico) e, se sussistono le condizioni, darne comunicazione alle Autorità secondo la procedura 403 (comunicazioni episodiche alle autorità).

In entrambi i casi il C.S.E. redigerà un rapporto in cui sono precisati i motivi per cui è stata apportata la modifica della condizione operativa o l'invalidazione del dato.

Tabella rappresentativa delle condizioni del Modulo costituito da due Turbine a Gas e da una Turbina a Vapore ai fini del calcolo del Minimo Tecnico

TG1	TG2	Condizione
1	1	NV
1	2	NV
1	3	V
2	1	NV
2	3	NV
2	2	NV
3	3	V
3	2	NV
3	1	V

Legenda:

Turbine a Gas

1 = ferma (valvola di blocco gas FQ817 chiusa)

2 = avviamento (Potenza elettrica < 96 MW e valvola di blocco gas FQ817 aperta)

3 = produzione (Potenza elettrica > = 96 MW e valvola di blocco gas FQ817 aperta)

NV = condizione di Minimo Tecnico non valida

V = condizione di superamento del Minimo Tecnico di Modulo

	Impianto G. Ferraris Leri	SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	P-306
---	---------------------------------	--	--------------

PROCEDURA 306 CALIBRAZIONE DEGLI ANALIZZATORI DI GAS

RESPONSABILE DELLA PROCEDURA	Capo Sezione Manutenzione
-------------------------------------	---------------------------

INDICE DELLE REVISIONI

Rev. n°	VARIAZIONI RISPETTO ALLA REVISIONE PRECEDENTE	DATA
2	Modificata per nuova organizzazione di Centrale	29.10.2001
1	Aggiornata dopo primo esercizio	03.03.1997
0	Prima emissione	04.06.1996

Mario Iadanza	Sergio Romanini	Francesco Mallica
ELABORATA DA: Coordinatore di Manutenzione Elettrica e di Regolazione	VERIFICATA DA: CSM	APPROVATA DA: Capo Centrale

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 306 CALIBRAZIONE DEGLI ANALIZZATORI DI GAS	Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	--	------------------------

1. OGGETTO

La presente procedura riguarda le operazioni di calibrazione manuale degli analizzatori per le misure di inquinanti gassosi e dell'ossigeno di riferimento effettuati con analizzatori di tipo estrattivo.

La calibrazione manuale consiste nella regolazione (¹) dei parametri strumentali in corrispondenza delle risposte di zero e di span (vedi definizioni), per correggere le normali derive strumentali.

2. RIFERIMENTI

- paragrafo 2.5 dell' allegato al D.M. 21 Dicembre 1995
- manuale di istruzione degli analizzatori :
 - O2 Siemens OXIMAT 5E 7MB1020 C79000-B5276-C068-10
 - CO/NO Siemens ULTRAMAT 5E 7MB1120 C79000-B5276-C070-07

3. ATTRIBUZIONE DEI COMPITI

La responsabilità operativa relativa alla presente procedura é assegnata al Reparto Regolazione Strumenti.

⁽¹⁾ Si agisce di norma sul guadagno degli amplificatori elettronici deputati al condizionamento del segnale

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 306 CALIBRAZIONE DEGLI ANALIZZATORI DI GAS	Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	---	------------------------

4. APPARECCHIATURE E STRUMENTI

L'apparato di calibrazione è quello utilizzato per la calibrazione manuale. Come standard di riferimento devono essere utilizzate le stesse bombole certificate utilizzate per la calibrazione automatica.

Per la verifica della raggiunta stabilità della risposta è necessario un registratore a traccia continua.

5. REQUISITI PRELIMINARI

I requisiti specifici per tipologia di misura, unitamente ad eventuali prescrizioni operative, sono indicati nell'appendice 2 di questa procedura, di seguito si riportano requisiti di carattere generale.

Le bombole di gas campione devono rispondere alla specifica tecnica riportata in appendice 3 della procedura 303 . La data della certificazione non deve essere anteriore a: 12 mesi per N2
6 mesi per CO/NO.

Nel caso si proceda a calibrare manualmente l'analizzatore in occasione del cambio delle bombole di taratura è necessario registrare contestualmente il valore delle concentrazioni di riferimento nel sistema di acquisizione perchè al termine della calibrazione manuale deve essere lanciata una taratura automatica per consentire al sistema di ridefinire la nuova retta di taratura.

In appendice 1 sono riportati per ogni tipologia di analizzatore le " check list " attinenti le verifiche preliminari da effettuarsi necessarie sulle varie componenti della catena di misura e del circuito di calibrazione prima di eseguire una calibrazione manuale. Tali verifiche riguardano ad esempio le condizioni fluidodinamiche del campione in ingresso agli analizzatori e lo stato di funzionamento degli analizzatori stessi.

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 306 CALIBRAZIONE DEGLI ANALIZZATORI DI GAS	Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	---	------------------------

6. MODALITA' ESECUTIVE

Giova premettere alcune osservazioni di carattere generale circa le calibrazioni automatiche e manuali. Per calibrazione automatica si intende la procedura gestita interamente dal sistema di acquisizione (concentratore locale) che può essere avviata manualmente o automaticamente dal sistema di acquisizione stesso. Tale procedura automatica non comporta la regolazione dei parametri strumentali ma produce un ricalcolo via software della curva di taratura, per tale motivo è stata trattata come taratura nella procedura 303.

Le calibrazioni manuali devono essere effettuate nei seguenti casi:

- in caso di non validità delle misure dovute alla presenza di condizioni di zero defect o span defect
- al riavviamento della catena di misura dopo interventi di manutenzione sugli analizzatori;
- in occasione della sostituzione delle bombole contenenti le miscele certificate.

Dopo ogni calibrazione manuale deve essere lanciata una calibrazione automatica per consentire al sistema di acquisizione di ricalcolare la curva di taratura.

Le istruzioni operative per l'effettuazione delle operazioni di calibrazione manuale sono riportate nell'appendice 2 della presente procedura per ogni tipologia di analizzatore.

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 306 CALIBRAZIONE DEGLI ANALIZZATORI DI GAS	Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	---	------------------------

7. CRITERI DI ACCETTABILITA'

Le operazioni di calibrazione manuale si ritengono concluse a buon fine se dopo la regolazione dei parametri strumentali le risposte strumentali soddisfano le seguenti condizioni:

ZERO $0 \pm 1\%$ (per O₂), 25mg/m³ (per NO/CO)

SPAN $V_s \pm 10\%$

Dove V_s è il valore di Concentrazione Certificata.

Nel caso che non siano verificate le suddette condizioni è necessario attivare le azioni correttive specificate nelle istruzioni di cui all'appendice 2

8. DOCUMENTAZIONE

I dati relativi alle calibrazioni verranno annotati sul registro di manutenzione.

ENEL S.p.A. C.le TRINO	PROCEDURA 306 CALIBRAZIONE DEGLI ANALIZZATORI DI GAS	APPENDICE 1 Rev. 1 del 03/03/97
----------------------------------	---	--

CHECK LIST PER L'ESECUZIONE DELLE CALIBRAZIONI MANUALI

Integrità delle linee di collegamento

pressioni della bombola per la calibrazione dello zero > di 10 Bar

pressione della bombola per la calibrazione degli analizzatori di NO/CO > di 10 Bar

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 306 CALIBRAZIONE DEGLI ANALIZZATORI DI GAS	APPENDICE 2 Rev. 1 del 03/03/97
---------------------------------	---	--

ISTRUZIONI OPERATIVE PER L'ESECUZIONE MANUALE DELLE CALIBRAZIONI STRUMENTALI

A) ANALIZZATORE DI O₂

Procedura B del manuale Siemens OXIMAT 5E, pag. 101 e 102.

B) ANALIZZATORE DI NO/CO

Procedura B del manuale Siemens ULTRAMAT 5E, pag. 85 e 86.

AZIONI CORRETTIVE IN CASO DI FALLITA CALIBRAZIONE:

Individuare le cause dell'anomalia in accordo con le istruzioni del manuale.

	Impianto G. Ferraris Leri	SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	P-307
---	---------------------------------	--	--------------

**PROCEDURA 307 MANUTENZIONE DELLE APPARECCHIATURE DI
CAMPIONAMENTO ED ANALISI**

RESPONSABILE DELLA PROCEDURA	Capo Sezione Manutenzione
-------------------------------------	---------------------------

INDICE DELLE REVISIONI

Rev. n°	VARIAZIONI RISPETTO ALLA REVISIONE PRECEDENTE	DATA
2	Modificata per nuova organizzazione di Centrale	29.10.2001
1	Aggiornata dopo primo esercizio	03.03.1997
0	Prima emissione	04.06.1996

Mario Iadanza	Sergio Romanini	Francesco Mallica
ELABORATA DA: Coordinatore di Manutenzione Elettrica e di Regolazione	VERIFICATA DA: CSM	APPROVATA DA: Capo Centrale

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 307 MANUTENZIONE DELLE APPARECCHIATURE DI CAMPIONAMENTO ED ANALISI	Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	---	------------------------

1. OGGETTO

La presente procedura, definisce e classifica le attività di manutenzione necessarie per mantenere in perfetta efficienza le apparecchiature di campionamento ed analisi del sistema di monitoraggio ed elenca le parti di ricambio delle apparecchiature stesse.

Le operazioni di taratura, calibrazione e di verifica periodica degli analizzatori nonché di verifica in campo delle catene di misura, sono viste concettualmente come operazioni particolari di sorveglianza e come tali trattate con procedure specifiche. Le attività necessarie per svolgere dette operazioni vengono in ogni caso gestite per quanto attiene le modalità di richiesta di consuntivazione e documentazione, con la procedura Avvisi/Ordini di manutenzione.

2. APPLICABILITA'

La presente procedura si applica a tutte le apparecchiature di campionamento ed analisi del sistema di monitoraggio delle emissioni installato presso la centrale di Trino (le descrizioni di tali apparecchiature sono disponibili da i manuali del costruttore citati al successivo p.to 4). Per il sistema d'acquisizione ed elaborazione dati si fa riferimento alla procedura 308.

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 307 MANUTENZIONE DELLE APPARECCHIATURE DI CAMPIONAMENTO ED ANALISI	Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	---	------------------------

3. FINALITA'

La presente procedura ha le seguenti finalità:

- Prospettare alle Autorità preposte al controllo le operazioni di manutenzione atte garantire il conseguimento dei necessari livelli di disponibilità e d'accuratezza;
- definire i documenti di riferimento e le istruzioni operative eventualmente necessarie per le operazioni più complesse;
- ottimizzare la gestione delle parti di ricambio

4. RIFERIMENTI

- procedure del sistema informativo SAP per l'emissione/consuntivazione degli Ordini di Manutenzione.
- Manuali del costruttore: (Siemens) JNOX per convertitore NO2/NO
 - (Siemens) ULTRAMAT 5E per NO 7MB1120
 - (Siemens) ULTRAMAT 5E per CO 7MB1120
 - (Siemens) OXIMAT 5E per O2 7MB1020

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 307 MANUTENZIONE DELLE APPARECCHIATURE DI CAMPIONAMENTO ED ANALISI	Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	---	------------------------

5. ATTRIBUZIONE DEI COMPITI

L'attribuzione dei compiti sia per l'esecuzione delle attività di manutenzione che per gli aspetti gestionali e documentali connessi è stabilita dal manuale organizzativo, in particolare dall'applicazione della procedura AVVISI/ODM. Di seguito, pertanto, sono evidenziati o precisati solo i compiti relativi ad aspetti particolari.

I parametri di gestione delle parti di ricambio sono definiti dal Capo Reparto Elettrico Regolazione sotto l'autorità del Capo Sezione Manutenzione.

Il Reparto Manutenzione Elettrica e Regolazione, oltre all'esecuzione delle attività di manutenzione di seguito definite è responsabile dell'esecuzione delle attività diagnostiche “ fuori linea ” ⁽¹⁾ elencate nell'appendice 1 della presente procedura.

Il Capo Reparto Elettrico Regolazione sotto l'autorità del Capo Sezione Manutenzione cura l'aggiornamento della documentazione allegata alla presente procedura e la documentazione di riferimento generale (specifiche, disegni ecc.) in caso di modifiche concordate con le Autorità preposte, cura altresì le azioni d'informazione conseguenti.

Il registro di manutenzione sarà compilato secondo le indicazioni contenute nella procedura 402 - predisposizione e diffusione interna dei dati e delle informazioni.

⁽¹⁾ sono dette “ fuori linea” le attività diagnostiche che richiedono l'intervento dell'operatore, viceversa sono definite “ in linea” le funzioni diagnostiche automatizzate che producono segnalazioni d'allarme (vedi anche procedura 301).

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 307 MANUTENZIONE DELLE APPARECCHIATURE DI CAMPIONAMENTO ED ANALISI	Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	---	------------------------

6. MODALITA' PROCEDURALI

Ai fini della presente procedura e con riferimento al manuale organizzativo le attività di manutenzione sono classificate nel seguente modo:

- a) manutenzione preventiva;
- b) Attività diagnostiche (o manutenzione predittiva);
- c) manutenzione accidentale.

La manutenzione preventiva e le attività diagnostiche si configurano come manutenzione ordinaria del sistema, gli interventi in caso di guasto (interventi in accidentale) si configurano come manutenzione straordinaria.

Per manutenzione preventiva s'intende l'insieme degli interventi di manutenzione organizzati in un apposito programma, atti a rilevare e/o correggere condizioni ancora allo stato latente che, persistendo, potrebbero determinare il non corretto funzionamento delle apparecchiature.

Le attività diagnostiche (fuori linea) sono le operazioni orientate ad accertare ed eventualmente rimuovere la presenza di cause che inficiano la validità o l'accuratezza dei dati. Tali attività completano le funzioni di diagnostica attuate in maniera automatica dal sistema d'acquisizione ed elaborazione dati (diagnostica in linea). Le attività previste, eventualmente corredate d'istruzioni operative, sono elencate nell'appendice 1 della presente procedura. Le attività elencate in appendice 1 sono relative ad operazioni che richiedono l'intervento degli specialisti di manutenzione. Le eventuali attività diagnostiche eseguibili direttamente dal personale d'esercizio sono indicate nella procedura 301- Esercizio del sistema di monitoraggio.

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 307 MANUTENZIONE DELLE APPARECCHIATURE DI CAMPIONAMENTO ED ANALISI	Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	---	------------------------

Le attività diagnostiche effettuate ad intervalli regolari di tempo rientrano nella categoria della manutenzione preventiva. Tuttavia, ai fini della presente procedura, s'introduce una distinzione per evidenziare e, se del caso, esplicitare con istruzioni tutte le possibili attività diagnostiche che possono essere eseguite quando si ha un'anomalia o una non validità dei dati.

Le attività di manutenzione preventiva distinte per tipologia d'apparecchiatura sono indicate nell'appendice 2 della presente procedura.

Le attività di manutenzione preventiva e quelle diagnostiche da eseguirsi ad intervalli regolari di tempo sono inserite nel programma generale di manutenzione preventiva.

Le attività di manutenzione in accidentale sono gli interventi atti ad eliminare le condizioni di guasto che determinano un non corretto funzionamento delle apparecchiature. Rientrano in questa categoria gli interventi correttivi da attuare quando il sistema di diagnostica in linea segnala un'indisponibilità delle misure o un'anomalia parziale del sistema, oppure è stata rilevata una condizione anomala a seguito di un'attività diagnostica fuori linea.

Gli interventi di manutenzione in accidentale, nel caso d'eventi che comportano l'indisponibilità delle misure d'inquinanti, devono essere richieste con la procedura d'urgenza, negli altri in via prioritaria.

Le parti di ricambio sono elencati in appendice 3

7. Appendici

1 - Elenco attività diagnostiche

2 - Attività di manutenzione preventiva

3 - Elenco parti di ricambio

<p>Impianto G. Ferraris Leri</p>	<p>PROCEDURA 307 MANUTENZIONE DELLE APPARECCHIATURE DI CAMPIONAMENTO ED ANALISI</p>	<p>APPENDICE 1 Rev. 2 del 29/10/01</p>
--	--	---

A) ELENCO DELLE ATTIVITA' DIAGNOSTICHE E MANUTENZIONE PREVENTIVA ⁽²⁾.

Le prescrizioni tecniche da rispettare per assicurare il corretto funzionamento delle varie apparecchiature costituenti il sistema sono riportate nell'appendice 6 della procedura 301.

1) APPARECCHIATURE DI CAMPIONAMENTO ED ANALISI DEI GAS

VERIFICHE ED ATTIVITA' SETTIMANALI

Verifica dello stato di pulizia dei filtri riscaldati posti all'interno delle sonde di prelievo tramite il rilievo del valore di portata del campione sui flussimetri

Verifica temperature dei refrigeranti

Verifica pressione (carica) delle bombole per la calibrazione

Verifica del corretto riscaldamento della linea di prelievo

⁽²⁾ tali attività si eseguono normalmente a programma ovvero a seguito di richiesta del personale d'esercizio in caso di dubbi sulla validità delle misure

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 307 MANUTENZIONE DELLE APPARECCHIATURE DI CAMPIONAMENTO ED ANALISI	APPENDICE 1 Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	---	--

VERIFICHE ED ATTIVITA' MENSILI

Oltre a quanto previsto nelle verifiche ed attività settimanali

Sonda di prelievo M52034

Verifica delle guarnizioni.

Pompa del gas campione

Verifica della portata della pompa sul relativo misuratore.

Pompa per la condensa

Controllo visivo circa la presenza di crepe o punti di perdita.

Refrigeratore del gas campione

Controllo visivo del tubo flessibile per lo scarico della condensa.

Connessioni pneumatiche

1 . Connessioni pneumatiche dopo il refrigeratore.

Controllo visivo di gocce di condensa nei tubi flessibili. In caso di presenza asciugare con Panno.

2 . Connessioni pneumatiche prima del refrigeratore.

Controllo visivo dei tubi flessibili durante la calibrazione settimanale (in presenza di molta condensa pulire i tubi flessibili).

Bombole gas

Controllo visivo della pressione delle bombole. Sostituire le bombole con pressione inferiore a 10 bar. Utilizzare solo bombole certificate.

Verifica funzionalità del registratore locale

VERIFICHE ED ATTIVITA' TRIMESTRALI

<p>Impianto G. Ferraris Leri</p>	<p>PROCEDURA 307 MANUTENZIONE DELLE APPARECCHIATURE DI CAMPIONAMENTO ED ANALISI</p>	<p>APPENDICE 1 Rev. 2 del 29/10/01</p>
--	--	---

Oltre a quanto previsto nelle verifiche ed attività mensili

Verifica funzionalità degli allarmi

Verifica delle pressioni e dei flussi del gas campione

Verifica della temperatura della testa di prelievo e ingresso uscita della linea di trasferimento al refrigerante

Verifica della corretta funzionalità di tutti gli apparati ausiliari di cabina

Accertarsi della fornitura delle bombole certificate a magazzino

VERIFICHE ED ATTIVITA' SEMESTRALI

Oltre a quanto previsto nelle verifiche ed attività trimestrali

Condotti di scarico

Scollegare i condotti di scarico dagli analizzatori e pulirli con aria compressa o azoto.

Condotti di mandata del gas campione

Pulire i condotti in presenza di gocce ed eventualmente sostituirli.

Condotti per la condensa

Controllo visivo dei condotti per la condensa. In presenza di sporcizia smontare i condotti e pulire con acqua ed alcool. Sostituire i condotti in caso di corrosione del tubo o rivestimento (tubi in PVC).

Effettuare una verifica della tenuta.

Verifica d'efficienza dell'estintore in dotazione alla cabina secondo quanto previsto dalla Normativa vigente.

Sostituzione bombola di calibrazione Span

VERIFICHE ED ATTIVITA' ANNUALI

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 307 MANUTENZIONE DELLE APPARECCHIATURE DI CAMPIONAMENTO ED ANALISI	APPENDICE 2 Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	---	--

Oltre a quanto previsto nelle verifiche ed attività semestrali

Pompa del gas campione

Sostituzione della membrana e delle valvole di tenuta.

Bombole gas

Sostituzione della bombola di calibrazione di zero.

Analizzatori

Verifica generale del buon funzionamento degli analizzatori ULTRAMAT 5E - JNOX - OXIMAT 5E (attività attualmente affidata al costruttore SIEMENS).

Verifica accuratezza.

Verifica linearità

B) ISTRUZIONI OPERATIVE

Vedi manuali d'istruzione n° TR7.8600.EAE.B.S666

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 307 MANUTENZIONE DELLE APPARECCHIATURE DI CAMPIONAMENTO ED ANALISI	APPENDICE 3 Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	---	--

ELENCO PARTI DI RICAMBIO GESTITE A MAGAZZINO

PARTI DI RICAMBIO
Emissioni Siemens
ULTRAMAT 5E X CO
ULTRAMAT 5E X NO
OXIMAT 5E
CONV.NO2/NO
REFRIGERANTE
SONDA DI PRELIEVO
POMPA A MEMBRANA
SIMATIC S5 100U
ELETTR.23VIE PVDF
ALIMENTATORE
POMPA PERISTALTICA
ELETTR.A TRE VIE
POMPA "WISA"
TERMOREGOLATORE
ELETTR.A DUE VIE
PRESSOSTATO
Cart. filtro cer.50/20 + guarn.
Linea prel. std. italiana
Membrana pompa
Valvola per pompa ptfe
Valvola a membr.2/2 ptfe
Conf. 3 tubetti scarico cond
Conf. 50 pz membr.filtro f.vetro
Elem. per filtro antiacido
Catalizzatore completo
Filtro gas analizz. SO2
Chopper elettronico 12.5Hz
Sensore di temperatura
Regolatore di temperatura
Lampada analizzatore NO
Regolatore di temperatura
Cinghia trapezoidale
Sensore di temperatura
Cartuccia riscaldante
Filtro a pastiglia
O-ring per filtro analizz. O2
Modulo sensore di temperat.

	Impianto G. Ferraris Leri	SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	P-308
---	---------------------------------	--	--------------

PROCEDURA 308 MANUTENZIONE DELLE APPARECCHIATURE DEL CRED

RESPONSABILE DELLA PROCEDURA	Capo Sezione Manutenzione
-------------------------------------	---------------------------

INDICE DELLE REVISIONI

Rev. n°	VARIAZIONI RISPETTO ALLA REVISIONE PRECEDENTE	DATA
2	Modificata per nuova organizzazione di Centrale	29.10.2001
1	Aggiornata dopo primo esercizio	03.03.1997
0	Prima emissione	04.06.1996

Mario Iadanza	Sergio Romanini	Francesco Mallica
ELABORATA DA: Coordinatore di Manutenzione Elettrica e di Regolazione	VERIFICATA DA: CSM	APPROVATA DA: Capo Centrale

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 308 MANUTENZIONE DELLE APPARECCHIATURE DEL CRED	Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	--	------------------------

1. OGGETTO

La presente procedura, nell'ambito delle procedure generali di manutenzione stabilite dal Manuale Organizzativo delle centrali termoelettriche ENEL, definisce e classifica le attività di manutenzione necessarie per mantenere in perfetta efficienza le apparecchiature del CRED.

2. APPLICABILITA'

La presente procedura, si applica a tutte le apparecchiature di campionamento ed analisi del sistema di monitoraggio delle emissioni installato presso la centrale di Trino.

3. FINALITA'

La presente procedura ha le seguenti finalità:

- Prospettare alle Autorità preposte al controllo le operazioni di manutenzione atte garantire il conseguimento dei necessari livelli di disponibilità e d'accuratezza;
- definire i documenti di riferimento e le istruzioni operative eventualmente necessarie per le operazioni più complesse.

4. RIFERIMENTI

- Sezioni 4 e 7 del Manuale organizzativo per la classificazione delle attività
- Manuali del costruttore: titolo TR78600IAMA0590 Edizione 1, Revisione 1

5. ATTRIBUZIONE DEI COMPITI

<p>Impianto G. Ferraris Leri</p>	<p>PROCEDURA 308 MANUTENZIONE DELLE APPARECCHIATURE DEL CRED</p>	<p>Rev. 2 del 29/10/01</p>
--	---	--------------------------------

L'attribuzione dei compiti sia per l'esecuzione delle attività di manutenzione che per gli aspetti gestionali e documentali connessi è stabilita dal manuale organizzativo, in particolare dall'applicazione della procedura AVVISI/ODM. Di seguito, pertanto, sono evidenziati o precisati solo i compiti relativi ad aspetti particolari.

Il Reparto Manutenzione Elettrica e Regolazione, oltre all'esecuzione delle attività di manutenzione di seguito definite è responsabile dell'esecuzione delle attività diagnostiche “ fuori linea ” ⁽¹⁾ elencate nell'appendice 1 della presente procedura.

Il Capo Reparto Elettrico Regolazione sotto l'autorità del Capo Sezione Manutenzione cura l'aggiornamento della documentazione allegata alla presente procedura e la documentazione di riferimento generale (specifiche, disegni ecc.) in caso di modifiche concordate con le Autorità preposte, cura altresì le azioni d'informazione conseguenti.

Il Capo Reparto Elettrico Regolazione, cura la compilazione del registro (o quaderno) di manutenzione secondo le indicazioni contenute nella procedura 402 – (predisposizione e diffusione interna dei dati e delle informazioni)

⁽¹⁾ sono dette “ fuori linea” le attività diagnostiche che richiedono l'intervento dell'operatore, viceversa sono definite “ in linea” le funzioni diagnostiche automatizzate che producono segnalazioni d'allarme (vedi anche procedura 301).

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 308 MANUTENZIONE DELLE APPARECCHIATURE DEL CRED	Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	---	----------------------------------

6. MODALITA' PROCEDURALI

Ai fini della presente procedura e con riferimento al manuale organizzativo le attività di manutenzione sono classificate nel seguente modo:

- a) manutenzione preventiva;
- b) Attività diagnostiche (o manutenzione predittiva);
- c) manutenzione accidentale.

La manutenzione preventiva e le attività diagnostiche si configurano come manutenzione ordinaria del sistema, gli interventi in caso di guasto (interventi in accidentale) si configurano come manutenzione straordinaria.

Per manutenzione preventiva s'intende l'insieme degli interventi di manutenzione organizzati in un apposito programma, atti a rilevare e/o correggere condizioni ancora allo stato latente che, persistendo, potrebbero determinare il non corretto funzionamento delle apparecchiature.

Le attività diagnostiche (fuori linea), sono le operazioni orientate ad accertare ed eventualmente rimuove la presenza di cause che inficiano la validità o l'accuratezza dei dati. Tali attività completano le funzioni di diagnostica attuate in maniera automatica dal sistema d'acquisizione ed elaborazione dati (diagnostica in linea). Le attività previste, eventualmente corredate d'istruzioni operative, sono elencate nell'appendice 1 della presente procedura. Le attività elencate in appendice 1 sono relative ad operazioni che richiedono l'intervento degli specialisti di manutenzione. Le eventuali attività diagnostiche eseguibili direttamente dal personale d'esercizio sono indicate nella procedura 301- Esercizio del sistema di monitoraggio.

Le attività diagnostiche effettuate ad intervalli regolari di tempo rientrano nella categoria della manutenzione preventiva. Tuttavia, ai fini della presente procedura, s'introduce una distinzione per evidenziare e, se del caso, esplicitare con istruzioni tutte le possibili attività diagnostiche che possono essere eseguite quando si ha un'anomalia o una non validità dei dati.

<p>Impianto G. Ferraris Leri</p>	<p>PROCEDURA 308 MANUTENZIONE DELLE APPARECCHIATURE DEL CRED</p>	<p>Rev. 2 del 29/10/01</p>
--	---	--------------------------------

Le attività di manutenzione preventiva distinte per tipologia d'apparecchiatura sono indicate nell'appendice 2 della presente procedura.

Al termine l'appaltatore ritirerà i vani ottici riparati e provvederà al rimontaggio degli stessi

Le attività di manutenzione preventiva e quelle diagnostiche da eseguirsi ad intervalli regolari di tempo sono inserite nel programma generale di manutenzione preventiva.

Le attività di manutenzione in accidentale sono gli interventi atti ad eliminare le condizioni di guasto che determinano un non corretto funzionamento delle apparecchiature. Rientrano in questa categoria, gli interventi correttivi da attuare quando il sistema di diagnostica in linea segnala un'indisponibilità delle misure o un'anomalia parziale del sistema, oppure è stata rilevata una condizione anomala a seguito di un'attività diagnostica fuori linea.

Gli interventi di manutenzione in accidentale, nel caso d'eventi che comportano l'indisponibilità delle misure d'inquinanti, devono essere richieste con la procedura d'urgenza, negli altri in via prioritaria.

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 308 MANUTENZIONE DELLE APPARECCHIATURE DEL CRED	APPENDICE 1 Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	---	--

A) ELENCO DELLE ATTIVITA DIAGNOSTICHE ⁽²⁾.

1) APPARECCHIATURE DEL CRED

VERIFICHE ED ATTIVITA' SETTIMANALI

- * ispezione visiva
- * verifica di tensioni e correnti dell'UPS

VERIFICHE ED ATTIVITA' TRIMESTRALI

Oltre a quanto previsto nelle verifiche ed attività settimanali

- * verifica e taratura alimentatori INFI-90
- * esecuzione del backup Hard Disk del server

VERIFICHE SEMESTRALI

Oltre a quanto previsto nelle verifiche ed attività trimestrali

- * calibrazione canali INFI-90
- * verifica della qualità di scrittura delle stampanti
- * verifica efficienza dischi
- * verifica monitors
- * manutenzione preventiva unità nastro

⁽²⁾ tali attività si eseguono normalmente a programma ovvero a seguito di richiesta del personale d'esercizio in caso di dubbi sulla validità delle misure

	Impianto G. Ferraris Leri	SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	P-401
---	---------------------------------	--	--------------

**PROCEDURA 401 ACQUISIZIONE DEI DATI INTEGRATIVI NEL CASO DI
INDISPONIBILITA' DELLE MISURE O DEL SISTEMA DI ACQUISIZIONE
AUTOMATICO**

RESPONSABILE DELLA PROCEDURA	Capo Sezione Esercizio
------------------------------	------------------------

INDICE DELLE REVISIONI

Rev. n°	VARIAZIONI RISPETTO ALLA REVISIONE PRECEDENTE	DATA
2	Modificata per nuova organizzazione di Centrale	12.09.2001
1	Aggiornata dopo primo esercizio	28.05.1997
0	Prima emissione	06.06.1996

Adriano Olivetti	Francesco Mallica	Francesco Mallica
ELABORATA DA: CSE	VERIFICATA DA: Capo Centrale	APPROVATA DA: Capo Centrale

1. OGGETTO

La presente procedura definisce le modalità di attuazione di forme alternative di controllo delle emissioni basate su misure discontinue e/o algoritmi di stima da utilizzare nel caso di indisponibilità delle misure o del sistema di acquisizione automatico dei dati.

I dati di emissione ottenuti con le modalità definite dalla presente procedura sono utilizzabili per integrare i dati rilevati automaticamente ai fini della verifica del rispetto dei limiti di emissione in accordo con quanto disposto dal DM 21.12.1995

2. FINALITA'

La presente procedura ha le seguenti finalità:

- individuare di concerto con le Autorità preposte i criteri di stima e i controlli sostitutivi praticabili;
- garantire che i dati integrativi da utilizzare per la verifica del rispetto dei limiti siano in ogni caso determinati secondo quanto concordato con le Autorità preposte.

3. RIFERIMENTI

Commi 3 e 4 dell'Art. 2 e paragrafo 4.3.2 dell'allegato del D.M. 21.12.1995

4. ATTRIBUZIONE DEI COMPITI

In relazione alle modalità procedurali di seguito definite vengono attribuiti i seguenti compiti.

Il Capo Sezione Esercizio è incaricato di:

- riesaminare i metodi e le procedure di calcolo alla luce delle esperienze maturate anche presso altri impianti e di proporre alla Direzione di Impianto eventuali affinamenti;
- aggiornare la documentazione e predisporre quanto necessario per attuare eventuali variazioni concordate con le Autorità;
- curare l'applicazione dei controlli e delle attività affidati al personale di turno, stabiliti dalla presente procedura.

Il Conduttore di Ciclo Combinato con compiti di coordinamento (C.C.C.C.C.):

- mette in atto le azioni indicate nel punto 5 (modalità procedurali) e nelle appendici della presente procedura
- annota lo stato del sistema, le misure non disponibili e le azioni intraprese sul “registro degli eventi del sistema di monitoraggio delle emissioni”

Il personale di Elaborazione dati di Esercizio riceve dal personale di turno i dati ed esegue le elaborazioni previste nel caso di indisponibilità del sistema di acquisizione automatico secondo le indicazioni delle appendici della presente procedura.

5. MODALITA' PROCEDURALI

Eventuali modifiche alle procedure di calcolo o ai criteri di stima delle emissioni devono essere prospettate alle Autorità competenti.

Ai fini della verifica del rispetto dei valori limite di emissione, i dati integrativi occorrono a fine mese nel caso in cui la disponibilità dei dati per l'inquinante considerato è inferiore all'80%.

Ai fini del controllo preventivo dei valori limite di emissione è opportuno, ed in alcuni casi necessario, procedere alla stima dei dati integrativi contestualmente al verificarsi dei singoli eventi di indisponibilità.

I calcoli, quando possibile, andranno effettuati su base giornaliera per indisponibilità che nel giorno superano il 20% (4 ore), in particolare se consecutive.

I casi di indisponibilità dei dati possono essere raggruppati nelle seguenti tipologie:

- a) sistema centrale di acquisizione/elaborazione dati (CRED) fuori servizio con misure di emissione disponibili;
- b) sistema locale di acquisizione dati non disponibile;
- c) misura di uno o più inquinanti indisponibile per anomalie della catena di misura;
- d) misure necessarie per la normalizzazione indisponibili.

Caso a) SISTEMA CENTRALE DI ACQUISIZIONE E/O ELABORAZIONE DATI (CRED)
FUORI SERVIZIO.

Nel caso di malfunzionamento del CRED rimane in funzione il sistema di acquisizione locale che continua a memorizzare i dati.

Al ripristino delle sue regolari condizioni di funzionamento, il CRED recupera automaticamente i dati memorizzati dal concentratore locale.

Se l'indisponibilità del CRED supera i 45 giorni (che è pari al limite di memorizzazione temporanea sul calcolatore di acquisizione) si provvederà al recupero dei dati del sistema locale mediante dischi magnetici.

Anche se non sarebbe necessario effettuare misure integrative, si conviene che:

- il C.C.C.C.C. alle ore 24 del giorno, provvede ad acquisire i dati di emissione dalla postazione locale ed i dati di impianto dal Sistema di Supervisione (carico, consumi di combustibile), verificandone la congruità e allegandoli allo statino che trasmetterà, il giorno successivo, all'E.D.E.
- l'E.D.E. provvederà a:
 - riportare le misure alle condizioni di riferimento prescritte (vedi appendice 1).
 - archiviare i dati di emissione acquisiti e le medie orarie affinché siano disponibili per le successive elaborazioni da effettuare ai fini della verifica del rispetto dei valori limite.

caso b) INDISPONIBILITÀ DEL SISTEMA DI ACQUISIZIONE LOCALE.

Nel caso di indisponibilità del sistema di acquisizione automatica dei dati superiore alle 4 ore il C.C.C.C.C.:

- attiva il registratore che è collegato agli analizzatori del sistema di misura verificando, con opportuna frequenza, la regolarità delle registrazioni;
- provvede ad acquisire giornalmente i dati registrati, verificandone la congruità ed allegandoli allo statino che trasmetterà all'E.D.E.

l'E.D.E. provvederà:

- a riportare le misure alle condizioni di riferimento prescritte (vedi appendice 1).
- archiviare i dati di emissione acquisiti e le medie orarie affinché siano disponibili per le successive elaborazioni da effettuare ai fini della verifica del rispetto dei valori limite.

caso c) INDISPONIBILITÀ DELLA MISURA DI UN INQUINANTE

Nel caso di indisponibilità della misura di un inquinante si applicano le istruzioni riportate nell'appendice 2 della presente procedura.

I valori integrativi verranno inseriti esclusivamente nel caso che la disponibilità mensile delle misure sia minore dell'80%.

caso d) INDISPONIBILITÀ DELLE MISURE DI NORMALIZZAZIONE E DI RIFERIMENTO.

Nel caso di indisponibilità delle misure di O₂ si applicano le istruzioni riportate nell'appendice 3 della presente procedura.

Impianto

**PROCEDURA 401 ACQUISIZIONE DI DATI INTEGRATIVI NEL
CASO DI INDISPONIBILITÀ' DELLE MISURE O DEL SISTEMA DI
ACQUISIZIONE AUTOMATICO**

Rev. 02
del

12.09.2001

G. Ferraris

di Leri

6. APPENDICI E ALLEGATI

Appendice 1: ISTRUZIONI PER CALCOLARE I DATI DI EMISSIONE NEL CASO DI MISURA DISPONIBILE E DI IMPOSSIBILITÀ DA PARTE DEL SISTEMA DI ELABORAZIONE AUTOMATICO AD ESEGUIRE I CALCOLI PREVISTI (SISTEMA CENTRALE DI ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DATI FUORI SERVIZIO O INDISPONIBILITÀ DEL SISTEMA LOCALE DI ACQUISIZIONE).

Appendice 2: ISTRUZIONI PER LA DETERMINAZIONE DELLE EMISSIONI NEL CASO DI INDISPONIBILITÀ' DELLA MISURA.

Appendice 3: ISTRUZIONI PER LA DETERMINAZIONE DELLE MISURE DI O₂ NEL CASO DI INDISPONIBILITÀ DELLA MISURA.

Allegato 1: STATINO

ISTRUZIONI PER CALCOLARE I DATI DI EMISSIONE NEL CASO DI MISURA DISPONIBILE E DI IMPOSSIBILITA DA PARTE DEL SISTEMA DI ELABORAZIONE AUTOMATICO AD ESEGUIRE I CALCOLI PREVISTI (SISTEMA CENTRALE DI ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DATI FUORI SERVIZIO O INDISPONIBILITÀ DEL SISTEMA LOCALE DI ACQUISIZIONE).

MISURE DI CO E DI NO_x

1. Verifiche e azioni preliminari.

- Analizzatore funzionante.
- il C.C.C.C.C. verifica se il sistema locale di acquisizione è in servizio; nel solo caso di fuori servizio verifica che il registratore sia disponibile, correttamente collegato alle boccole di uscita degli analizzatori e quindi procede alla sua attivazione, verificando che acquisisca i segnali e trascini la carta.

2 Dati da acquisire.

il C.C.C.C.C. provvede a rilevare i dati orari dal sistema di acquisizione locale o dal tracciato del registratore compilando lo statino e trasmettendolo giornalmente all'E.D.E

3 Procedure di calcolo.

L'E.D.E. provvede a:

- effettuare la normalizzazione in funzione della concentrazione di ossigeno misurata, per riportarla a quella standard (15%):

CO (normalizzata) = concentrazione CO misurata * 6 / (21 - concentrazione di O₂)

NO_x (normalizzata)= concentrazione NO_x misurata * 6 / (21 - concentrazione di O₂)

- calcolare il valore medio giornaliero come media delle concentrazioni orarie normalizzate relative alle ore di normale funzionamento dell'impianto (devono essere escluse le ore in cui l'impianto è fermo o in fase di avviamento o di fermata).

ISTRUZIONI PER LA DETERMINAZIONE DELLE EMISSIONI DI CO E DI NO_x NEL CASO DI INDISPONIBILITÀ DELLA MISURA.

Le emissioni di CO e di NO_x dipendono dal tipo di impianto e dal sistema di combustione.

La centrale a ciclo combinato di Trino è dotata di Turbine a Gas con combustori a secco a bassa emissione di NO_x.

In funzione dei risultati delle misure delle emissioni effettuate durante le prove ed il primo periodo di esercizio, verranno conservativamente assegnati, previa verifica che l'andamento nel tempo delle precedenti misure non indichi un'anomala variazione della concentrazione degli inquinanti, i seguenti valori orari di emissione:

CO 70 mg/Nmc

NO_x 125 mg/Nmc

che sono i limiti superiori di emissione riscontrati nel campo di normale esercizio delle macchine.

Per la verifica della correttezza dei dati così stimati, il C.C.C.C.C., avviserà il Reparto Chimico affinché effettui delle misure puntuali di emissione al camino con uno strumento portatile (TCR-TECORA mod. GA40); i risultati andranno comunicati al C.C.C.C.C, che li riporterà sullo statino che verrà trasmesso all'E.D.E.

I valori integrativi verranno inseriti esclusivamente nel caso che la disponibilità mensile delle misure sia inferiore all'80%.

In accordo con l'Autorità preposta al controllo, tali valori potranno essere aggiornati, o definite procedure di stima in funzione dei parametri di impianto.

Impianto
G. Ferraris
Leri

PROCEDURA 401 ACQUISIZIONE DEI DATI
INTEGRATIVI NEL CASO DI INDISPONIBILITA'
DELLE MISURE O DEL SISTEMA DI ACQUISIZIONE
AUTOMATICO

APPENDICE 3
Rev. 2 del 12.09.2001

ISTRUZIONI PER LA DETERMINAZIONE DELLE MISURE DI O₂ NEL CASO DI INDISPONIBILITÀ DELLA MISURA.

In funzione dei risultati delle misure effettuate durante le prove ed il primo periodo di esercizio, si può assegnare, qualora non altrimenti disponibile, il seguente valore orario della percentuale di ossigeno presente nelle emissioni:

O₂ 15,70 %

che è il limite superiore di emissione riscontrato nel campo di funzionamento delle macchine.

In accordo con l'Autorità preposta al controllo, tale valore potrà essere aggiornato, o definite procedure di stima in funzione dei parametri di impianto.

TABELLA RAPPRESENTATIVA DELLE CONDIZIONI DEL MODULO COSTITUITO
DA 2 TG E 1 TV AI FINI DEL CALCOLO DEL MINIMO TECNICO

TG1	TG2	Condizione
1	1	NV
1	2	NV
1	2	NV
1	3	NV
1	3	V
2	1	NV
2	1	NV
2	2	NV
2	2	NV
2	3	NV
2	3	NV
3	1	V
3	2	NV
3	2	NV
3	3	NV
3	3	V

LEGENDA:

TG

1 = fermo (valvola blocco gas FQ817 chiusa)

2 = avviamento (Potenza elettrica < 80% e valvola FQ817 aperta)

3 = produzione (Potenza elettrica > = 80% e valvola FQ817 aperta)

Potenza nominale = 120,5 MW

NV = condizione di minimo tecnico non valida

V = condizione superamento del minimo tecnico

	Impianto G. Ferraris Leri	SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	P-402
---	---------------------------------	--	--------------

PROCEDURA 402 PREDISPOSIZIONE E DIFFUSIONE INTERNA DEI DATI E DELLE INFORMAZIONI.

RESPONSABILE DELLA PROCEDURA	Capo Sezione Esercizio
-------------------------------------	------------------------

INDICE DELLE REVISIONI

Rev. n°	VARIAZIONI RISPETTO ALLA REVISIONE PRECEDENTE	DATA
2	Aggiornata per nuova organizzazione di centrale	12.06.2001
1	Aggiornata dopo primo esercizio	27.05.1997
0	Prima emissione	27.06.1996

Olivetti Adriano	Francesco Mallica	Francesco Mallica
ELABORATA DA: CSE	VERIFICATA DA: Capo Centrale	APPROVATA DA: Capo Centrale

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 402 PREDISPOSIZIONE E DIFFUSIONE INTERNA DEI DATI E DELLE INFORMAZIONI.	Rev. 2 del 12.06.01
---------------------------------	---	------------------------

1. OGGETTO

La presente procedura riguarda la predisposizione dei dati e delle informazioni, i criteri di diffusione interna della documentazione prodotta e le modalità di conservazione della stessa.

2. APPLICABILITA'

La presente procedura si applica :

- a) ai dati restituiti dal sistema di elaborazione tramite tabelle o pagine video;
- b) alle registrazioni richieste dal DM 21 dicembre 95 per documentare le cause di indisponibilità delle misure e l'avvenuta esecuzione degli interventi di manutenzione rilevanti ai fini della disponibilità e della qualità dei dati;
- c) alle registrazioni delle informazioni relative agli eventi che modificano anche temporaneamente l'assetto delle varie catene di misura;

3. FINALITA'

Le finalità della presente procedura sono :

- a) definire un flusso informativo interno sistematico e con livello di sintesi mirato ai compiti o funzioni dei vari soggetti coinvolti nella gestione del sistema;
- b) assicurare completezza e tempestività nella preparazione della documentazione destinata all'informazione delle Autorità;
- c) garantire, tramite la registrazione degli eventi e delle attività che possono influire sulle misure, la possibilità di verificare anche a posteriori la validità o meno di ogni media oraria;
- d) garantire la conservazione dei dati e delle informazioni secondo le indicazioni del D.M. 21 dicembre 95 (punto 4.2).

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 402 PREDISPOSIZIONE E DIFFUSIONE INTERNA DEI DATI E DELLE INFORMAZIONI.	Rev. 2 del 12.06.01
---------------------------------	---	------------------------

4. RIFERIMENTI

paragrafi 2.1, 4.2 e 4.3 dell'allegato al D.M. 21 dicembre 95 riguardanti gli aspetti generali della realizzazione e dell'esercizio dei sistemi di rilevamento delle emissioni, della presentazione dei risultati e della loro valutazione.

5. ATTRIBUZIONE DEI COMPITI

In relazione alla classificazione dei dati ed alle modalità procedurali di seguito definite vengono attribuiti i seguenti compiti:

- Il Conduttore di ciclo combinato (C.C.C.) é incaricato della compilazione del **“Registro degli eventi sul monitoraggio delle emissioni”** per il modulo di sua competenza con la supervisione del Conduttore di ciclo combinato con compiti di coordinamento (C.C.C.C.C.)
- L'Assistente tecnico del reparto elettroregolazione incaricato di gestire il sistema di monitoraggio è responsabile della compilazione del **“Quaderno di manutenzione del sistema di monitoraggio delle emissioni”**.
- Il Capo Sezione Esercizio, in collaborazione con il Capo Reparto Elettroregolazione, cura la redazione mensile del promemoria sull'esercizio del sistema di monitoraggio destinato alla Direzione di Centrale.
- Il Capo reparto elettroregolazione cura lo sviluppo delle tabelle di restituzione dati prodotte dal sistema di acquisizione ed elaborazione automatico. In particolare, nel caso di sviluppo di nuove tabelle o di modifiche a quelle già esistenti, informa il personale coinvolto ed aggiorna l'appendice 1 della presente procedura e le pertinenti appendici della procedure 501 (sorveglianza sul rispetto dei valori limite di emissione).
- L'Assistente tecnico di elettroregolazione che gestisce il sistema di monitoraggio, cura il salvataggio su supporto informatico dei dati raccolti nella memoria dell'elaboratore e li fa archiviare presso l'Archivio Ambientale.
- Il Capo Sezione Esercizio cura l'aggiornamento della presente procedura.

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 402 PREDISPOSIZIONE E DIFFUSIONE INTERNA DEI DATI E DELLE INFORMAZIONI.	Rev. 2 del 12.06.01
---------------------------------	---	------------------------

6. MODALITA' PROCEDURALI

6.1 PREDISPOSIZIONE DEI DATI E DELLE INFORMAZIONI

6.1.1 Restituzione dei dati acquisiti ed elaborati in automatico

I dati memorizzati dal sistema di acquisizione ed elaborazione automatico sono restituiti sotto forma di tabulati e di pagine video stampabili. Le stampe su carta vengono denominate , ai fini della presente procedura , tabelle.

Le tabelle vengono distinte in :

- tabelle di servizio;
- tabelle di controllo;
- tabelle di presentazione.

Le tabelle di servizio costituiscono il necessario supporto per verificare l'attendibilità e la disponibilità dei dati di emissione e per individuare le situazioni anomale che richiedono interventi correttivi. I dati e le informazioni contenute in queste tabelle sono pertanto orientati alla manutenzione e alla gestione operativa del sistema di monitoraggio.

Le tabelle orientate alla manutenzione contengono ad esempio sinottici sullo stato di funzionamento delle varie apparecchiature, liste di allarmi e di azioni automatiche intervenute, i valori dei parametri configurati da operatore, i risultati delle calibrazioni, i valori dei parametri da input operatore, ecc.

Le tabelle previste, classificate per funzioni, e , ove necessario, corredate di note esplicative circa i possibili impieghi sono riportate in appendice 1 alla presente procedura.

Nel caso di fuori servizio dell'elaboratore che memorizza i dati del sistema di misura, la documentazione di servizio include le registrazioni su carta diagrammata dei segnali elettrici delle grandezze misurate, in particolare quelle corrispondenti alle concentrazioni di inquinanti ed all'ossigeno di riferimento.

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 402 PREDISPOSIZIONE E DIFFUSIONE INTERNA DEI DATI E DELLE INFORMAZIONI.	Rev. 2 del 12.06.01
---------------------------------	---	------------------------

Le tabelle di controllo consentono al personale di esercizio di seguire l'evoluzione dei valori medi di emissione al fine di verificare “ a preventivo” il rispetto dei valori limiti di emissione o di conseguire margini operativi predefiniti rispetto ai valori limite. Esse contengono dati medi orari, medie progressive consolidate, ecc. . Le tabelle previste sono riportate in appendice 1 alla presente procedura.

Il flusso di queste tabelle è , di norma , limitato nell'ambito delle Sezioni di Manutenzione e di Esercizio della centrale.

Le tabelle di presentazione , rese disponibili con periodicità mensile dalla Direzione di Centrale, costituiscono il supporto dati per comunicare i risultati delle misure alle Autorità competenti per il controllo. Queste tabelle contengono i valori medi, a livello orario e giornaliero, delle concentrazioni normalizzate di inquinanti , corredati dei valori medi dei parametri di riferimento (potenza generata, tipo di combustibile utilizzato , ecc.) e della disponibilità dei dati su base mensile.

Le tabelle di presentazione previste sono riportate in appendice 1 alla presente procedura.

Tali tabelle, ai fini della comunicazione dei risultati delle misure all'Autorità competente per il controllo, possono essere corredate di un rapporto informativo.

6.1.2 Registrazione degli eventi e documentazione delle cause di indisponibilità

Per la registrazione degli eventi , ed in particolare delle cause di indisponibilità, è istituito un apposito registro denominato “**Registro degli eventi sul monitoraggio delle emissioni** “ il cui foglio tipo è riportato in appendice 2 alla presente procedura.

Su tale registro oltre alle cause di indisponibilità delle misure di inquinanti ⁽¹⁾ vengono registrati tutti gli eventi che possono influire in maniera significativa sulla precisione delle misure stesse,

⁽¹⁾ le modalità di comunicazione delle indisponibilità che superano le 48 ore sono trattate nella procedura 403

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 402 PREDISPOSIZIONE E DIFFUSIONE INTERNA DEI DATI E DELLE INFORMAZIONI.	Rev. 2 del 12.06.01
---------------------------------	---	------------------------

quali ad esempio, modifica della configurazione di misura, ridefinizione delle curve di taratura, cambio di un fondo scala, calibrazioni manuali, ecc..

Per la compilazione di tale registro il personale di esercizio farà riferimento alle tabelle di servizio, agli Avvisi e agli Ordini di Manutenzione (AdM, OdM) e alle comunicazioni del personale di manutenzione.

Tale registro deve essere sempre disponibile per la consultazione da parte delle Autorità di controllo.

6.1.3 Documentazione degli interventi manutentivi

Per la documentazione degli interventi manutentivi effettuati sono istituiti degli appositi registri denominati “**Quaderno di manutenzione del sistema di monitoraggio delle emissioni**“, uno per ogni modulo.

Per la compilazione di tale quaderno si deve far riferimento agli Ordini di Manutenzione (OdM). Questi ultimi riporteranno la descrizione di dettaglio e la documentazione tecnica degli interventi effettuati. Sul quaderno verranno solo riportati i riferimenti (data e numero dell’OdM), la descrizione del tipo di intervento, eventuali commenti circa gli effetti conseguenti all’intervento stesso e alle ulteriori azioni intraprese.

Il quaderno di manutenzione deve essere sempre disponibile per la consultazione da parte delle Autorità di controllo.

6.1.4 Promemoria mensile sull’esercizio del sistema per le Direzione di Centrale

Il promemoria ha lo scopo di informare e/o di documentare la Direzione al riguardo:

- delle attività di manutenzione effettuate;
- delle cause di indisponibilità o di non validità dei dati ;
- dei guasti aventi rilevanza tecnica;
- degli eventi rilevanti di carattere generale (modifiche di assetto, verifiche, tarature, ecc.).

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 402 PREDISPOSIZIONE E DIFFUSIONE INTERNA DEI DATI E DELLE INFORMAZIONI.	Rev. 2 del 12.06.01
---------------------------------	---	------------------------

Il promemoria viene redatto dal Capo Sezione Esercizio in collaborazione con il Capo Reparto Elettroregolazione sulla base del registro eventi e del quaderno di manutenzione.

6.2 DIFFUSIONE DEI DATI E DELLE INFORMAZIONI

Diffusione tramite supporti cartacei

La diffusione dei dati all'esterno dell'area operativa è, di norma, limitata ai soli dati di presentazione, eventualmente completati dalle valutazioni integrative e/o dal rapporto informativo.

La diffusione dei dati di emissione verso le Autorità di controllo deve avvenire utilizzando le tabelle, previste allo scopo, riportate in appendice 1 della presente.

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 402 PREDISPOSIZIONE E DIFFUSIONE INTERNA DEI DATI E DELLE INFORMAZIONI.	Rev. 2 del 12.06.01
---------------------------------	---	------------------------

6.3 CRITERI DI ARCHIVIAZIONE E DI CONSERVAZIONE

- **medie orarie degli inquinanti e delle altre grandezze di riferimento misurate o calcolate**

Le medie orarie, unitamente ai parametri che ne definiscono la validità o meno, sono archiviati in un apposito data-base residente nella memoria di massa dell'elaboratore del centro di raccolta dati. Tali dati devono essere conservati per almeno 5 anni: allo scopo saranno salvati su supporto informatico e conservati nell'Archivio Ambientale.

- **registri “ Registro degli eventi ” e “ Quaderno di manutenzione ”**

I registri, raccolti nell'archivio ambientale di centrale, devono essere conservati per almeno cinque anni.

- **dati di presentazione**

Le tabelle dei dati di presentazione completi degli eventuali dati integrativi e dei rapporti informativi vengono raccolti nell'archivio ambientale di centrale e conservati per 5 anni.

- **Registrazioni su carta diagrammata**

Le registrazioni su carta diagrammata in condizioni di mancata acquisizione dei dati tramite CRED andranno archiviate con la seguente procedura:

il CCCCC acquisisce il lunedì mattina le registrazioni, le analizza ed annota sinteticamente sulla carta stessa eventuali anomalie riscontrate e la causa di eventuali indisponibilità dei tracciati stessi; consegnerà quindi le registrazioni all'EDE per l'archiviazione fisica nei normali archivi utilizzati per tale documentazione. Le registrazioni devono essere conservate per almeno 5 anni.

7. APPENDICI E ALLEGATI

Appendice 1: tabelle dati di servizio orientate alla manutenzione e alla gestione operativa del sistema di monitoraggio.

Appendice 2: foglio tipo del registro eventi

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 402 PREDISPOSIZIONE E GESTIONE INTERNA DEI DATI E DELLE INFORMAZIONI.	APPENDICE 1 Rev. 2 del 12.06.01
--	--	--

TABELLE DATI DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO

Le tabelle e le pagine video sono classificate nel seguente modo :

- SINOTTICI
- DIAGNOSTICA
- ALLARMI
- VISUALIZZAZIONE ARCHIVI E TREND

Per ogni tipologia di tabelle o, nello specifico, per tabella vengono di seguito precisati i destinatari e l'uso previsto per le tabelle stesse:

a) Tablelle di servizio

Sono destinate al personale di manutenzione e di esercizio.

Sono pagine video sinottici , diagnostica , allarmi e visualizzazione archivi e trend.

(In attesa di elenco)

b) Tablelle di controllo

Sono destinate al personale d'esercizio , manutenzione e di programmazione.

Tabella n°151 : evoluzione giornaliera dei valori medi di emissione normalizzate con relativi intervalli di confidenza.

Tabella n°149 : statistica mensile valori di emissione orari e giornalieri che hanno superato i limiti di legge.

Tabella n°145/147 : andamento orario delle grandezze acquisite dal sistema.

Tabella n°143/144 : valori medi orari di emissione normalizzati.

Tabella n°141/142 : valori medi giornalieri di emissione normalizzate con relative intervalli di confidenza.

Tabella n°195 : disponibilità mensile dati emissioni.

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 402 PREDISPOSIZIONE E GESTIONE INTERNA DEI DATI E DELLE INFORMAZIONI.	APPENDICE 1 Rev. 2 del 12.06.01
--	--	--

c) Table di presentazione

Tabella n°143

Tabella n°144

Tabella n°195

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 402 PREDISPOSIZIONE E GESTIONE INTERNA DEI DATI E DELLE INFORMAZIONI.	APPENDICE 2 Rev. 2 del 12.06.01
--	--	--

FOGLI TIPO:

ALL.1 - REGISTRO DEGLI EVENTI SUL MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI

	Impianto G. Ferraris Leri	SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	P-403
---	---------------------------------	--	--------------

PROCEDURA 403 COMUNICAZIONI EPISODICHE ALLE AUTORITA'

RESPONSABILE DELLA PROCEDURA	Capo Sezione Esercizio
------------------------------	------------------------

INDICE DELLE REVISIONI

Rev. n°	VARIAZIONI RISPETTO ALLA REVISIONE PRECEDENTE	DATA
2	Modificata per nuova organizzazione di Centrale	11.09.2001
1	Aggiornata dopo primo esercizio	28.05.1997
0	Prima emissione	04.06.1996

Adriano Olivetti	Francesco Mallica	Francesco Mallica
ELABORATA DA: CSE	VERIFICATA DA: Capo Centrale	APPROVATA DA: Capo Centrale

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 403 – COMUNICAZIONI EPISODICHE ALLE AUTORITA'	Rev. 2 del 11.09.2001
--	--	-----------------------

1. OGGETTO

La presente procedura definisce le modalità di comunicazione episodiche relative alle emissioni, da fornire alle Autorità.

2. RESPONSABILITA'

In relazione alle modalità procedurali di seguito definite vengono attribuiti i seguenti compiti:

la Direzione di Centrale o il Conduttore di Ciclo Combinato con compiti di coordinamento nei giorni non lavorativi, deve curare la trasmissione della comunicazione di cui al successivo paragrafo 3, nel caso in cui la indisponibilità delle misure sia stimata superiore alle 48 ore.

3. COMUNICAZIONI EPISODICHE

Nel caso in cui si configuri la indisponibilità di una o più misure per periodi superiori alle 48 ore consecutive, l'Autorità preposta al controllo dovrà essere informata.

La comunicazione deve essere data preferibilmente a mezzo fax, non appena sia definito il presunto periodo di indisponibilità e comunque non oltre le 48 ore successive all'inizio.

Le comunicazioni saranno trasmesse al responsabile designato dall'Autorità.

Un esempio di tale comunicazione è riportato nell'allegato.

Nel caso che da parte dell'Autorità vengano richieste ulteriori informazioni telefoniche, la risposta sarà fornita dalla Direzione di impianto o, in sua assenza, dal Reperibile di Direzione.

7. APPENDICI ED ALLEGATI

Allegato 1: esempio di comunicazione di indisponibilità delle misure in continuo delle emissioni

Impianto
G. Ferraris
Leri

PROCEDURA 403 COMUNICAZIONI EPISODICHE
ALLE AUTORITA'

ALLEGATO 1

Rev. 2 del 11.09.2001

Unita di Business Termoelettrica La Casella

Centrale G. Ferraris - Trino
13039 Trino (VC), Loc. Leri
Tel. 0161809211 Fax 0161809355

Fax

Protocollo n.

Data / Date **Pagine, inclusa la copertina**
Pages, including cover **1**

Per / To **PROVINCIA DI VERCELLI** **N. fax 0161- 255570**
SETTORE TUTELA AMBIENTALE

Copia

Da / From **Fax 0161809355** **Telefono/Phone 0161809350**

Oggetto: CENTRALE G. FERRARIS DI TRINO – PRESUNTO PERIODO DI
INDISPONIBILITA' DELLE MISURE IN CONTINUO DELLE EMISSIONI.

Come previsto al punto 3 della Procedura 403 del protocollo di gestione dei sistemi di misura in continuo delle emissioni, con la presente Vi informiamo che le misure di sono da considerare indisponibili presumibilmente per un periodo digiorni a far data dal.....

Distinti saluti

	Impianto G. Ferraris Leri	SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	P-501
---	---------------------------------	--	--------------

**PROCEDURA 501 SORVEGLIANZA PER LA VERIFICA DEL RISPETTO DEI
VALORI LIMITE DI EMISSIONE**

RESPONSABILE DELLA PROCEDURA	Capo Sezione Esercizio
------------------------------	------------------------

INDICE DELLE REVISIONI

Rev. n°	VARIAZIONI RISPETTO ALLA REVISIONE PRECEDENTE	DATA
2	Modificata per nuova organizzazione di Centrale	30.08.2001
1	Aggiornata dopo primo esercizio	28.05.1997
0	Prima emissione	28.06.1996

Adriano Olivetti	Francesco Mallica	Francesco Mallica
ELABORATA DA: CSE	VERIFICATA DA: Capo Centrale	APPROVATA DA: Capo Centrale

1. OGGETTO

La presente procedura definisce i criteri generali da adottare per la verifica del rispetto dei valori limite di emissione applicabili all'impianto e stabilisce i criteri di sorveglianza sull'evoluzione dei valori medi di emissione rilevati in continuo, al fine di attuare in via preventiva le azioni necessarie per contenere i livelli di emissione stessi al di sotto dei valori limite.

2. APPLICABILITA'

La presente procedura si applica alle misure rilevate dal sistema di monitoraggio delle emissioni che devono rispettare dei limiti di legge (CO e NOx) o che concorrono alla loro normalizzazione (O₂)

3. FINALITA'

La presente procedura ha le seguenti finalità :

- garantire il rispetto dei valori limite di emissione;
- stabilire i criteri per effettuare tempestivamente le eventuali azioni correttive necessarie per il mantenimento dei valori di emissione entro i limiti stessi.

4. RIFERIMENTI

D.M. 12.07.90

DPR 203/88

D.M. 21.12.95

5. ATTRIBUZIONE DEI COMPITI

In relazione alle modalità procedurali di seguito definite vengono attribuiti i seguenti compiti.

- Il Conduttore di Ciclo Combinato (C.C.C.), sotto la responsabilità del Conduttore di Ciclo Combinato con compiti di coordinamento (C.C.C.C.C.) controlla i dati delle emissioni acquisiti dal sistema
- Il C.C.C.C.C. se i valori di emissione, tendono a superare i limiti, definisce con il Capo Sezione Esercizio o con il Reperibile di Direzione le azioni correttive da applicare.

- Il Capo Sezione Esercizio cura l'aggiornamento della presente procedura e dei limiti applicabili riportati in appendice 2
- Il Capo Reparto Elettrico/Regolazione cura l'aggiornamento delle tabelle elencate in appendice 1

6. MODALITA' PROCEDURALI

6.1 Criteri per la verifica dei valori limite di emissione

I limiti di legge sono espressi in termini di concentrazione della media oraria normalizzata dei dati elementari rilevati in automatico dal sistema nell'arco di un'ora.

Tali medie sono il risultato del monitoraggio in continuo integrate eventualmente con le misure rilevate per via alternativa nel caso di indisponibilità delle misure in continuo di cui alla procedura 401 (acquisizione di dati integrativi nel caso di indisponibilità delle misure o del sistema di acquisizione automatico).

Relativamente ad ogni inquinante (CO e NO_x) si considerano:

- la media oraria normalizzata rilevata dal sistema automatico
- la media giornaliera dei valori normalizzati rilevata dal sistema automatico
- i dati degli inquinanti eventualmente rilevati per via alternativa

6.2 Criteri di sorveglianza

Il Conduttore di Ciclo Combinato (C.C.C.), sotto la responsabilità del Conduttore di Ciclo Combinato con compiti di coordinamento (C.C.C.C.C.) esamina almeno con frequenza oraria in condizioni di carico stazionario e, in caso di variazioni di carico, segue con continuità l'evoluzione dei dati delle emissioni acquisiti dal sistema:

- andamento dei valori istantanei rilevabili da trend
- valore medio orario normalizzato delle emissioni rilevabili da trend e da tabelle
- evoluzione della media giornaliera dei valori normalizzati rilevabili da tabelle

Il C.C.C.C.C. se i valori di emissione medi orari, o la media giornaliera, tendono a superare i limiti, definisce con il Capo Sezione Esercizio o con il Reperibile di Direzione le azioni correttive da applicare.

7. APPENDICI ED ALLEGATI

Appendice 1: Tabelle di controllo dell'evoluzione dei dati dei valori medi di emissione

Appendice 2 : Riferimenti numerici per la sorveglianza del rispetto dei valori limite di emissione

Appendice 3 : Definizione della condizione di Minimo Tecnico

**TABELLE DI CONTROLLO DELL'EVOLUZIONE DEI VALORI MEDI DI EMISSIONE
E DELLA DISPONIBILITA' GIORNALIERA E MENSILE DELLE MEDIE ORARIE**

Tabella n°151 : evoluzione giornaliera dei valori medi di emissione normalizzate con relativi intervalli di confidenza.

Tabella n°145/147 : andamento orario delle grandezze acquisite dal sistema.

Tabella n°143/144 : valori medi orari di emissione normalizzati.

RIFERIMENTI NUMERICI PER LA SORVEGLIANZA DEL RISPETTO DEI LIMITI DI EMISSIONE

Limiti di emissione applicabili

Limiti giornalieri

Per i valori medi normalizzati devono essere rispettati i seguenti limiti:

CO	100 mg/Nmc	con alimentazione a metano e a gasolio
NOx	400 mg/Nmc	con alimentazione a metano
	600 mg/Nmc	con alimentazione a gasolio

Il valore limite degli NOx viene aumentato in proporzione all'aumento di rendimento del modulo rispetto al 30%

Limiti orari

Per i valori orari medi normalizzati devono essere rispettati i seguenti limiti, che sono il 125% dei limiti giornalieri:

CO	125 mg/Nmc	con alimentazione a metano e a gasolio
NOx	500 mg/Nmc	con alimentazione a metano
	750 mg/Nmc	con alimentazione a gasolio

Il valore limite degli NOx viene aumentato in proporzione all'aumento di rendimento del modulo rispetto al 30%

Applicabilità dei limiti di emissione

- I limiti di emissione orari devono essere rispettati quando il modulo funziona nelle condizioni comprese fra il Minimo Tecnico (così come definito nell'appendice 3) ed il carico di punta.
- I limiti di emissione giornalieri devono essere rispettati quando le ore di normale funzionamento nel giorno sono superiori a 6

Tabella rappresentativa delle condizioni del Modulo costituito da due Turbine a Gas e da una Turbina a Vapore ai fini del calcolo del Minimo Tecnico

TG1	TG2	Condizione
1	1	NV
1	2	NV
1	3	V
2	1	NV
2	2	NV
2	3	NV
3	3	V
3	2	NV
3	1	V

Legenda:

Turbine a Gas

1 = ferma (valvola di blocco gas FQ817 chiusa)

2 = avviamento (Potenza elettrica < 96 MW e valvola di blocco gas FQ817 aperta)

3 = produzione (Potenza elettrica > = 96 MW e valvola di blocco gas FQ817 aperta)

NV = condizione di Minimo Tecnico non valida

V = condizione di superamento del Minimo Tecnico di Modulo

	Impianto G. Ferraris Leri	SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	P-502
---	---------------------------------	--	--------------

PROCEDURA 502 VERIFICA INDICI DI DISPONIBILITA'

RESPONSABILE DELLA PROCEDURA	Capo Sezione Esercizio
-------------------------------------	------------------------

INDICE DELLE REVISIONI

Rev. n°	VARIAZIONI RISPETTO ALLA REVISIONE PRECEDENTE	DATA
2	Modificata per nuova organizzazione di Centrale	11.09.2001
1	Aggiornata dopo primo esercizio	28.05.1997
0	Prima emissione	28.05.1997

Adriano Olivetti	Francesco Mallica	Francesco Mallica
ELABORATA DA: CSE	VERIFICATA DA: Capo Centrale	APPROVATA DA: Capo Centrale

1. OGGETTO

La presente procedura definisce i criteri generali da adottare per la verifica del rispetto degli indici di disponibilità dei dati relativi alle medie orarie del singolo inquinante.

2. APPLICABILITA'

La presente procedura si applica alle misure rilevate in continuo dal sistema di monitoraggio delle emissioni per le quali deve essere garantito un indice minimo di disponibilità: CO – NO_x – O₂

3. FINALITA'

La presente procedura ha le seguenti finalità :

- garantire il rispetto degli indici di disponibilità dei dati di emissione;
- stabilire i criteri per effettuare tempestivamente le eventuali azioni per il recupero dei dati;
- definire le modalità di registrazione delle cause di indisponibilità

4. RIFERIMENTI

Punti 4.3.1 e 4.3.2 dell'allegato al D.M. 21.12.95

5. ATTRIBUZIONE DEI COMPITI

In relazione alle modalità procedurali di seguito definite vengono attribuiti i seguenti compiti.

Il Conduttore di Ciclo Combinato (C.C.C.), sotto la responsabilità del Conduttore di Ciclo Combinato con compiti di coordinamento (C.C.C.C.C.) controlla la disponibilità oraria dei dati delle emissioni acquisiti dal sistema

Il C.C.C.C.C. per indisponibilità delle misure provvede alle azioni di cui alla procedura P-401

Il Capo Sezione Esercizio cura l'aggiornamento della presente procedura

Il Capo Reparto Elettrico/Regolazione cura le azioni necessarie a registrare l'algoritmo di calcolo dell'indice di disponibilità nel sistema di acquisizione

6. MODALITA' PROCEDURALI

6.1 Criteri per la verifica degli indici di disponibilità

- Il sistema di misura in continuo di ciascun inquinante deve assicurare un indice di disponibilità mensile delle medie orarie maggiore dell'80%

L'indice di disponibilità mensile delle medie orarie si calcola nel seguente modo:

$$Id = 100 \times Ns / Onf$$

Dove:

Ns è il numero delle medie orarie valide registrate dal sistema di acquisizione

Onf sono le ore di normale funzionamento dell'impianto nel mese

L'algoritmo di calcolo dell'indice di disponibilità è implementato nel sistema automatico di acquisizione ed elaborazione dei dati (CRED)

6.2 Criteri di sorveglianza

Il Conduttore di Ciclo Combinato (C.C.C.), sotto la responsabilità del Conduttore di Ciclo Combinato con compiti di coordinamento (C.C.C.C.C.):

- verifica almeno con frequenza oraria l'acquisizione dei dati di emissione (trend e tabelle)
- nel caso di perdita di alcuni dati provvede al calcolo dell'indice di disponibilità giornaliero utilizzando la stessa formula dell'indice di disponibilità mensile riportata al punto 6.1
- annota sul "registro degli eventi del sistema di monitoraggio delle emissioni" la causa dell'indisponibilità della misura

Il Conduttore di Ciclo Combinato con compiti di coordinamento (C.C.C.C.C.), nel caso di indisponibilità delle misure acquisite in automatico dal CRED, fa intervenire il personale di manutenzione e se l'indisponibilità dei dati su base giornaliera supera il 20% (4 ore, specie se consecutive), intraprende le azioni correttive di cui alla procedura 401

7. APPENDICI ED ALLEGATI

Appendice 1: Tabelle di controllo dell'evoluzione dei dati e della disponibilità dei valori medi di emissione e della disponibilità giornaliera e mensile delle medie orarie

**TABELLE DI CONTROLLO DELL'EVOLUZIONE DEI VALORI MEDI DI EMISSIONE
E DELLA DISPONIBILITA' GIORNALIERA E MENSILE DELLE MEDIE ORARIE**

Tabella n°145/147 : andamento orario delle grandezze acquisite dal sistema.

Tabella n°143/144 : valori medi orari di emissione normalizzati.

Tabella n°195 : disponibilità mensile dati emissioni (con dettaglio giornaliero)

	Impianto G. Ferraris Leri	SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	P-503
---	---------------------------------	--	--------------

**PROCEDURA 503 ESECUZIONE DELLE VERIFICHE PERIODICHE SUGLI
ANALIZZATORI**

RESPONSABILE DELLA PROCEDURA	Capo Sezione Manutenzione
-------------------------------------	---------------------------

INDICE DELLE REVISIONI

Rev. n°	VARIAZIONI RISPETTO ALLA REVISIONE PRECEDENTE	DATA
2	Modificata per nuova organizzazione di Centrale	29.10.2001
1	Aggiornata dopo primo esercizio	03.03.1997
0	Prima emissione	04.06.1996

Mario Iadanza	Sergio Romanini	Francesco Mallica
ELABORATA DA: Coordinatore di Manutenzione Elettrica e di Regolazione	VERIFICATA DA: CSM	APPROVATA DA: Capo Centrale

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 503 ESECUZIONE DELLE VERIFICHE PERIODICHE SUGLI ANALIZZATORI	Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	---	------------------------

1. OGGETTO

La procedura tratta le modalità di esecuzione delle verifiche periodiche sugli analizzatori miranti ad accertare il corretto funzionamento degli analizzatori stessi come elementi della catena di misura a se stanti. Tali verifiche consistono nell'esecuzione fuori campo di misure finalizzate al controllo della linearità della risposta degli analizzatori su tutto l'intervallo di misura di interesse ⁽¹⁾.

2. FINALITA'

La presente procedura ha le seguenti finalità:

- garantire il rispetto delle periodicità richieste per tali verifiche
- assicurare la corretta esecuzione delle misure necessarie per il rilievo della curva di taratura
- definire il criterio di elaborazione dei dati e di valutazione dei risultati ottenuti in sede di verifica
- minimizzare i riflessi sulla disponibilità delle misure.

3. RIFERIMENTI

paragrafo 3.1 dell'allegato al D.M. 21.12.95

⁽¹⁾ la verifica periodica di linearità sull'intervallo di misura d'interesse e le calibrazioni sistematiche sui punti di zero e di span assicurano che durante il funzionamento dell'analizzatore le caratteristiche strumentali sono rispondenti a quelle previste dal costruttore. In particolare assicurano il livello di accuratezza previsto per la misura.

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 503 ESECUZIONE DELLE VERIFICHE PERIODICHE SUGLI ANALIZZATORI	Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	---	------------------------

4. APPLICABILITA'

La presente procedura si applica agli analizzatori di CO, NO e O2 di tipo estrattivo

5. ATTRIBUZIONE DEI COMPITI

In relazione alle modalità procedurali di seguito definite vengono attribuiti i seguenti compiti.

Il capo sezione Manutenzione cura la programmazione delle attività al fine di rispettare la periodicità annuale delle verifiche.

Il capo sezione Manutenzione cura i contatti con il Soggetto accreditato a cui è stata affidata la supervisione delle attività, esamina i risultati delle attività di verifica da chiunque effettuate, propone eventuali azioni correttive, cura la conservazione della documentazione di prova.

Il reparto Manutenzione fornisce il necessario supporto tecnico per le attività svolte presso l'impianto da unità specialistiche ENEL o da terzi.

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 503 ESECUZIONE DELLE VERIFICHE PERIODICHE SUGLI ANALIZZATORI	Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	---	------------------------

6. MODALITA' PROCEDURALI

Ove espressamente richiesto dalle Autorità competenti per il controllo, le operazioni di verifica si effettuano con la partecipazione delle Autorità stesse.

La verifica degli analizzatori deve essere effettuata con periodicità annuale e/o dopo guasti o interventi a programma che coinvolgono le parti attive dell'analizzatore.

Al fine di minimizzare l'indisponibilità delle misure le prove per la verifica, se non sono conseguenti a guasto, si effettuano preferibilmente in occasione della fermata dei gruppi di produzione o in subordine ricorrendo ad un analizzatore di riserva.

Di norma le attività per l'esecuzione delle verifiche saranno svolte presso gli impianti, a cura di unità specialistiche ENEL Produzione o di terzi accreditati ai sensi del DM 6 maggio 1992 secondo un programma annuale di massima predefinito entro il mese dell'anno in corso.

Tali attività saranno svolte secondo la specifica tecnica riportata in appendice 1.

Le attività curate direttamente dall'impianto o dalle unità specialistiche ENEL vengono svolte sotto la supervisione tecnica di un Soggetto (Società o Ente) che risulta accreditato per la fornitura di servizi per il controllo delle emissioni ai sensi del DM 6 maggio 1992 -(istituzione del CENIA) ⁽²⁾. La supervisione si esplica come segue.

Il Soggetto qualificato oltre a verificare l'idoneità delle attrezzature di prova, e a verificare quando ritenuto opportuno la corretta esecuzione delle prove, controlla la completezza e la conformità della documentazione di prova rispetto a quanto stabilito dalla presente procedura.

Sugli analizzatori verificati a cura dell'esecutore delle prove viene apposto la data della verifica ed il nome dell'addetto alla prova. Lo stesso sottoscrive il bollettino di prova che dovrà essere conservato nell'archivio ambientale secondo le modalità generali previste.

⁽²⁾ In attesa che il CENIA inizi l'attività di certificazione si farà riferimento a Società debitamente referenziate nel campo delle misure di emissioni e che adottino procedure di "assicurazione di qualità".

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 503 ESECUZIONE DELLE VERIFICHE PERIODICHE SUGLI ANALIZZATORI	Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	---	------------------------

SPECIFICA TECNICA

ESECUZIONE DELLE PROVE PER IL CONTROLLO DELLA LINEARITA' DELLA RISPOSTA DEGLI ANALIZZATORI DI GAS.

Specifica Tecnica

"Sistemi per la Misura in continuo delle emissioni. Verifica -fuori campo- della linearità della risposta degli analizzatori. Apparecchiature di prova, materiali di riferimento e modalità d'esecuzione delle prove"

1. OGGETTO

La presente Specifica è relativa alla verifica -fuori campo- della linearità della risposta degli analizzatori facenti parte dei Sistemi per la Misura in continuo delle Emissioni e contiene la descrizione:

- delle caratteristiche tecniche e dei requisiti minimi delle apparecchiature di prova e dei materiali di riferimento,
- delle modalità d'esecuzione della prova e d'elaborazione dei relativi dati,
- del formato e delle modalità di compilazione ed approvazione dei relativi rapporti di prova.

2. APPLICABILITÀ

La Procedura si applica alla verifica -fuori campo- della linearità della risposta degli analizzatori di tipo estrattivo per la misura di CO, NO ed O₂.

3. INFORMAZIONI ADDIZIONALI

3.1 Documenti di riferimento

- a) Decreto Ministeriale del 21.12.1995 recante "Disciplina dei metodi di controllo delle emissioni in atmosfera degli impianti industriali";
- b) Norma UNI 10169 (1994);
- c) Norma UNI 10392 (1994) "Determinazione degli ossidi d'azoto in flussi gassosi convogliati: metodo estrattivo diretto";
- d) Norma ISO 7066-1 (19..) "Assessment of uncertainty in the calibration and use of flow measurement devices - Part. 1: linear calibration relationship";
- e) Norma ISO 9169 (1994) "Air quality - Determination of performance characteristics of measurement methods";
- f) Norma ISO 6143 (19..) "Gas analysis - Determination of composition of calibration gas mixtures - Comparison methods"
- g) Manuali d'uso degli analizzatori da provare;

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 503 ESECUZIONE DELLE VERIFICHE PERIODICHE SUGLI ANALIZZATORI	Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	---	------------------------

3.2 Definizioni

Si adottano le seguenti definizioni:

- a) span: (vedi ISO 6879) differenza tra le letture strumentali in risposta ad un campione a concentrazione nota ed ad uno a concentrazione zero; per convenzione, il primo campione può essere assunto pari al 80% del F.S. dello strumento;
- b) deriva di zero: variazione nella lettura dello strumento in risposta ad un campione a concentrazione zero, durante un prefissato periodo di funzionamento non presidiato;
- c) deriva di span: variazione nella lettura dello strumento in risposta ad un campione a concentrazione nota, durante un prefissato periodo di funzionamento non presidiato;
- d) precisione: (o ripetibilità) dispersione dei risultati di misure diverse, effettuate sul medesimo campione, attorno al relativo valore medio;
- e) accuratezza: dispersione dei risultati di misure diverse, effettuate sul medesimo campione, attorno al valore "vero" della grandezza misurata; si noti che in campo si parla, più correttamente, di "accuratezza relativa", in cui il valore "vero" della grandezza in esame è fornito da un opportuno sistema "di riferimento", che misura il medesimo campione;
- f) calibrazione: (vedi ISO 9169) per "calibrazione", corrispondente al termine anglosassone "gauging", si intende qui 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 e l'altro pari al valore di "span";
- g) curva di taratura: (vedi ISO 9169) 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.
- h) 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).

3.3 Abbreviazioni

Si adottano le seguenti abbreviazioni:

MFC Mass Flow Controller

AP Addetto alla Prova

4. CRITERI APPLICATIVI

Si descrivono qui le apparecchiature ed i materiali necessari all'effettuazione della prova, degli analizzatori di gas.

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 503 ESECUZIONE DELLE VERIFICHE PERIODICHE SUGLI ANALIZZATORI	Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	---	------------------------

4.1 Analizzatori di gas

La trattazione che segue è riferita alla prova su un analizzatore per la misura di uno specifico composto (CO, NO oppure O₂).

4.1.1 Apparecchiature di prova e materiali

Per l'esecuzione della prova è necessario disporre di:

- a) miscele di gas compresso in bombola a titolo noto,
- a1) (eventuale) sistema di generazione di aria "di zero",
- b) sistema di diluizione dinamico,
- c) sistema di acquisizione dati.

a) miscele di gas compresso in bombola

Si utilizza una miscela di gas compresso in bombola, contenente una concentrazione nota del composto di interesse in opportuno inerte (azoto). La concentrazione del composto di interesse deve essere tale da consentire, con il più piccolo rapporto di diluizione permesso dal diluatore (di cui al successivo punto b), di alimentare all'analizzatore in prova una miscela con concentrazione pari almeno allo "span" (si veda il punto a del par. 3.2).

La miscela deve essere tracciabile, secondo la procedura del documento 3.1 c), rispetto a campioni primari nazionali o riconosciuti internazionalmente.

Oltre alla miscela contenente il composto di interesse, occorre disporre di una sorgente di gas di diluizione, inerte, tipicamente l'azoto ad elevata purezza (almeno N50).

b) sistema di diluizione dinamico

Il sistema di diluizione dinamico da impiegare deve consentire di miscelare il flusso del gas di diluizione con quello contenente il composto di interesse, variandone opportunamente i rapporti relativi.

Le caratteristiche di tale sistema sono:

- utilizzo di MFC
- rapporto di diluizione variabile

Il sistema di diluizione dinamico va tarato, secondo la procedura del documento 3.1 d), con frequenza annuale.

c) sistema di acquisizione dati

Taratura, con frequenza annuale, utilizzando campioni tracciabili rispetto a campioni di riferimento nazionali.

[+ registratore a carta per verifica stabilità]

4.1.2 operazioni preliminari

Le operazioni preliminari da effettuarsi sono le seguenti:

- smontaggio dell'analizzatore dalla sezione di misura e suo trasferimento al laboratorio di prova,
- realizzazione dei collegamenti elettrici e pneumatici,

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 503 ESECUZIONE DELLE VERIFICHE PERIODICHE SUGLI ANALIZZATORI	Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	---	------------------------

- calibrazione (si veda il punto 3.2.f) dell'analizzatore, secondo le istruzioni del Costruttore.

4.1.3 condizioni ambientali

La prova va effettuata in un laboratorio in cui siano garantite le seguenti condizioni ambientali:

- temperatura: 20 ± 5 °C
- UR 70%
- assenza di polverosità, vibrazioni, campi elettromagnetici

4.1.4 modalità di esecuzione della prova

Una volta ultimate le operazioni preliminari e verificato il rispetto delle previste condizioni ambientali, la prova viene effettuata:

- i) dapprima alimentando all'analizzatore i campioni di zero e di span, effettuando per ciascun livello almeno 10 ripetizioni ed acquisendo contemporaneamente il segnale strumentale, mediante il sistema di acquisizione dati;
- ii) successivamente alimentando all'analizzatore il campione (miscela di gas diluita) con 5 diversi livelli di concentrazione del composto di interesse (ovvero lo span e 4 valori intermedi tra questo e lo zero), effettuando per ciascun livello almeno 10 ripetizioni ed acquisendo contemporaneamente il segnale strumentale, mediante il sistema di acquisizione dati.

Si confronteranno poi le due rette di taratura così ottenute (procedure i e ii) e si calcolerà l'errore di linearità, da confrontare con le specifiche dell'analizzatore in oggetto.

In particolare:

- a) una volta alimentato all'analizzatore il campione con il primo livello di concentrazione, si verifica -tramite la traccia del registratore a carta- la raggiunta stabilità del segnale,
- b) tramite il sistema di acquisizione dati, si campiona il segnale, a frequenza almeno di 1 Hz, il segnale per almeno 60 secondi, effettuandone la media aritmetica (1^a ripetizione),
- c) si ripete l'operazione b) per 10 volte,
- d) indi si alimenta il campione con il secondo livello di concentrazione e si ripetono i passi a),c),
- e) si ripetono le operazioni a),d) per tutti e cinque i livelli di concentrazione previsti.

4.1.5 modalità di elaborazione dei dati

Le modalità di elaborazione dei dati sono le seguenti:

- i) si calcola la media delle (dieci) risposte dell'analizzatore rispettivamente per lo zero e per lo "span" e si determina la retta "segnale strumentale/valore del campione" passante per tali punti medi;
- ii) si calcola la retta di regressione (metodo dei minimi quadrati) che interpola le 50 coppie di valori (segnale/valore del campione", ottenute come indicato in 4.1.4 ii), determinandone intercetta e coefficiente angolare.

Si calcola poi l'errore di linearità dell'analizzatore in prova, per ciascuno dei 6 livelli di concentrazione del campione (misurando), come differenza tra il valore predetto tramite la

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 503 ESECUZIONE DELLE VERIFICHE PERIODICHE SUGLI ANALIZZATORI	Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	---	------------------------

retta "zero/span" (punto 4.1.5 i) ed il valore predetto dalla retta di interpolazione (punto 4.1.5 ii).

L'errore di linearità della prova è il massimo dei valori così trovati.

4.1.6 criteri di accettabilità dei risultati di prova

Si ritiene accettabile il risultato della prova se l'errore di linearità così definito è inferiore o uguale a quello dichiarato nelle specifiche dell'analizzatore in oggetto.

4.1.7 rapporto di prova

Al termine di ogni verifica effettuata sarà redatta un'opportuna relazione

 Enel Produzione	Impianto G. Ferraris Leri	SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	P-504
---	---------------------------------	--	--------------

PROCEDURA 504 VERIFICHE DI ACCURATEZZA IN CAMPO CONDOTTE DIRETTAMENTE DALLE AUTORITA' PREPOSTE AL CONTROLLO O EFFETTUATE DALL'ESERCENTE SOTTO LA LORO SUPERVISIONE

RESPONSABILE DELLA PROCEDURA	Capo Sezione Manutenzione
------------------------------	---------------------------

INDICE DELLE REVISIONI

Rev. n°	VARIAZIONI RISPETTO ALLA REVISIONE PRECEDENTE	DATA
2	Modificata per nuova organizzazione di Centrale	29.10.2001
1	Aggiornata dopo primo esercizio	03.03.1997
0	Prima emissione	04.06.1996

Mario Iadanza	Sergio Romanini	Francesco Mallica
ELABORATA DA: Coordinatore di Manutenzione Elettrica e di Regolazione	VERIFICATA DA: CSM	APPROVATA DA: Capo Centrale

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 504 VERIFICHE IN CAMPO CONDOTTE DIRETTAMENTE DALLE AUTORITA' PREPOSTE AL CONTROLLO O EFFETTUATE DALL'ESERCENTE SOTTO LA LORO SUPERVISIONE.	Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	---	------------------------

1. OGGETTO

Le verifiche in campo sono le attività destinate all'accertamento della corretta esecuzione delle misure nelle effettive condizioni operative di tutta la catena di misura.

Sono previste le seguenti verifiche in campo:

- Per gli analizzatori di gas (di tipo estrattivo), verifica di accuratezza delle misure tramite confronto con le misure rilevate da un secondo sistema appositamente predisposto assunto come riferimento.

La presente procedura tratta:

- I criteri gestionali da adottare per lo svolgimento delle attività di verifica in campo per tutti gli analizzatori.
- le modalità operative per l'esecuzione delle misura, i criteri di elaborazione dei dati e di valutazione dei risultati per le verifiche di accuratezza sugli analizzatori di gas.

2. APPLICABILITA'

La presente procedura si applica agli analizzatori di CO, NO e O2 nei fumi di tipo estrattivo.

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 504 VERIFICHE IN CAMPO CONDOTTE DIRETTAMENTE DALLE AUTORITA' PREPOSTE AL CONTROLLO O EFFETTUATE DALL'ESERCENTE SOTTO LA LORO SUPERVISIONE.	Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	---	------------------------

3. FINALITA'

La presente procedura ha le seguenti finalità:

- Garantire l'effettuazione delle verifiche con le periodicità richieste tramite una programmazione delle prove che consenta la tempestiva realizzazione delle predisposizioni impiantistiche richieste e la disponibilità delle risorse e delle attrezzature necessarie.
- Assicurare una fattiva ed efficace collaborazione alle Autorità preposte in fase di effettuazione delle misure e di successiva elaborazione dei dati
- Documentare le modalità di effettuazione delle prove caso per caso
- Valutare tempestivamente i risultati delle prove al fine di evitare successive ripetizioni delle campagne di misura.
- Assicurare una corretta esecuzione delle operazioni di misura e di elaborazione dei dati per quanto concerne le verifiche di accuratezza sugli analizzatori dei gas

4. RIFERIMENTI

paragrafo 3.3 dell'allegato D.M. 21.12.95

allegato 10 al DM 8.5.89 lettera A numero 4.

DM 12.7.90 all 3 lettera a punto 14

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 504 VERIFICHE IN CAMPO CONDOTTE DIRETTAMENTE DALLE AUTORITA' PREPOSTE AL CONTROLLO O EFFETTUATE DALL'ESERCENTE SOTTO LA LORO SUPERVISIONE.	Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	---	------------------------

5. ATTRIBUZIONE DEI COMPITI

In relazione alle modalità procedurali di seguito definite vengono attribuiti i seguenti compiti.

La Direzione di Centrale cura di concerto con le Autorità preposte la definizione del programma di attività da svolgere e mantiene i rapporti con le Autorità stesse per lo svolgimento del programma.

Il capo Sezione Manutenzione garantisce la disponibilità delle risorse e della strumentazione necessaria secondo il programma fissato, informa tempestivamente la Direzione di eventuali impedimenti e richiede ove necessario la variazione del programma fissato

Il capo Reparto Elettrico Regolazione è il rappresentante tecnico dell'ENEL Produzione per le attività svolte da terzi o direttamente dalle Autorità competenti

Il rappresentante tecnico cura l'acquisizione dei dati di riferimento durante le misure, l'effettuazione delle elaborazioni di competenza ENEL. Garantisce che le misure e le elaborazioni siano svolte coerentemente a quanto stabilito dalla presente procedura. Cura la diffusione dei risultati e l'eventuale acquisizione di visti Direzionali.

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 504 VERIFICHE IN CAMPO CONDOTTE DIRETTAMENTE DALLE AUTORITA' PREPOSTE AL CONTROLLO O EFFETTUATE DALL'ESERCENTE SOTTO LA LORO SUPERVISIONE.	Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	---	------------------------

6. MODALITA' PROCEDURALI

Aspetti gestionali

Le attività di controllo e misura sono svolte direttamente dall'Autorità preposte o sotto la loro diretta supervisione a cura dell'ENEL.

Le attività da svolgere a cura ENEL o che richiedono risorse a carico ENEL devono essere preventivamente programmate.

Il calendario delle attività (definito in settimane) viene stabilito, di concerto con le autorità Competenti per il controllo, entro il mese di Dicembre dell'anno precedente.

Le operazioni da effettuarsi a cura ENEL, saranno svolte da un Soggetto (Società o Ente) che risulta accreditato per la fornitura di servizi per il controllo delle emissioni ai sensi del D.M. 6 maggio 1992 (istituzione del CENIA) ⁽¹⁾, oppure da personale ENEL sotto la diretta supervisione dell'autorità di controllo.

La supervisione si esplica attraverso:

- l'approvazione delle istruzioni operative per l'esecuzione delle misure;
- l'eventuale assistenza durante le prove;
- l'approvazione della documentazione di prova e delle curve rilevate.

⁽¹⁾ In attesa che il CENIA inizi l'attività di certificazione si farà riferimento a Società debitamente referenziate nel campo delle misure di emissioni e che adottino procedure di "assicurazione di qualità".

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 504 VERIFICHE IN CAMPO CONDOTTE DIRETTAMENTE DALLE AUTORITA' PREPOSTE AL CONTROLLO O EFFETTUATE DALL'ESERCENTE SOTTO LA LORO SUPERVISIONE.	Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	---	------------------------

Aspetti operativi inerenti alle verifiche sugli analizzatori di gas.

Occorre ricordare che la verifica in campo degli analizzatori di gas è finalizzata ad accertare il corretto funzionamento di tutta la catena di misura nelle reali condizioni operative per confronto con un secondo sistema di riferimento. Il corretto funzionamento o meno viene discriminato tramite il calcolo dell'indice di accuratezza relativo (par. 3.4 del DM 21.12.95). La metodologia di prova richiede sostanzialmente che il sistema di riferimento ed il sistema in prova analizzino lo stesso campione.

Nel caso di analizzatori di tipo estrattivo è possibile procedere sia campionando contemporaneamente nel condotto fumi sia iniettando in testa alla sonda di prelievo del sistema in prova un'opportuna miscela di gas nella quale la concentrazione dell'inquinante di interesse è stata preventivamente determinata con il sistema di riferimento. Il valore "vero" da utilizzare per il calcolo dell'indice di accuratezza è costituito ovviamente dalla concentrazione misurata con il sistema di riferimento. Con quest'ultimo modo di procedere, detto "test gas", è peraltro evidente che il sistema di riferimento non deve essere necessariamente presente in campo. In concreto, utilizzando una miscela certificata, il sistema di riferimento è costituito dalla strumentazione di laboratorio impiegata per certificare la miscela. Tale strumentazione offre ovviamente un livello di accuratezza notevolmente superiore ad un sistema di riferimento in campo.

In fase di prima verifica in campo o a seguito di eventi che possono modificare la matrice dei componenti del fluido emesso, quali ad esempio, cambio della tipologia di combustibile, modifiche sostanziali al sistema bruciatori, le verifiche in campo devono essere condotte con il metodo che prevede il sistema di riferimento in campo, per le altre verifiche annuali può essere utilizzato il metodo "test gas". La metodologia da utilizzare in ogni caso può essere definita in fase di programmazione delle prove con l'Autorità di controllo ⁽²⁾.

⁽²⁾ Occorre sottolineare che il metodo test gas richiede la possibilità di immettere gas direttamente nella testa di prelievo del sistema in prova e pertanto la linea deve avere le necessarie predisposizioni impiantistiche.

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 504 VERIFICHE IN CAMPO CONDOTTE DIRETTAMENTE DALLE AUTORITA' PREPOSTE AL CONTROLLO O EFFETTUATE DALL'ESERCENTE SOTTO LA LORO SUPERVISIONE.	Rev. 2 del 29/10/01
---------------------------------	---	------------------------

Le verifiche in campo con sistema di riferimento in campo saranno svolte secondo la specifica tecnica CISE riportata in appendice 2.

Per l'elaborazione dei dati con il metodo di verifica test gas si fa riferimento sempre alla suddetta specifica tecnica.

Nell'appendice 1 della presente procedura è riportata la check list dei controlli da effettuare prima di procedere alle misure con uno qualsiasi dei due metodi. In particolare è richiesto il controllo di tenuta di tutta la linea di campionamento

Impianto G. Ferraris Leri	PROCEDURA 504 VERIFICHE IN CAMPO CONDOTTE DIRETTAMENTE DALLE AUTORITA' PREPOSTE AL CONTROLLO O EFFETTUATE DALL'ESERCENTE SOTTO LA LORO SUPERVISIONE.	APPENDICE 1 Rev. 1 del 03/03/97
---------------------------------	---	--

ISTRUZIONI OPERATIVE PER L'ESECUZIONE DELLE MISURE:

Riferimento allegato 7 Documento base.

**CHECK LIST DEI CONTROLLI DA EFFETTUARSI PRIMA DELL'INIZIO DELLE
MISURE:**

Verifica delle tenute del sistema di misura con riferimento al manuale Siemens M52033-A 1109 (reg.1).