


## **PROCEDURE DEL COMPARTO ARIA**



|  |   |                   |
|--|---|-------------------|
| <br>Centrale di Monfalcone | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE<br/>AMBIENTALI</b> | Pag. 1 di 10      |
|  |   | File: ARI01.doc   |
|  |   | <b>AMB/ARI.01</b> |


## GESTIONE DELLE EMISSIONI PRINCIPALI

### INDICE

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>OGGETTO .....</b>   | <b>2</b>  |
| <b>2</b> | <b>RIFERIMENTI .....</b>   | <b>3</b>  |
| 2.1      | RIFERIMENTI NORMATIVI .....  | 3         |
| 2.2      | OBBLIGHI ED ADEMPIMENTI DI CUI AL DM 21/12/95 .....                            | 4         |
| 2.3      | LIMITI DI ESERCIZIO PER GLI INQUINANTI PRINCIPALI.....                         | 5         |
| 2.4      | TERMINOLOGIA .....   | 6         |
| <b>3</b> | <b>RESPONSABILITA' .....</b>   | <b>7</b>  |
| 3.1      | RESPONSABILITA' DELLE PROCEDURE RICHIAMATE.....                                | 7         |
| <b>4</b> | <b>MODALITA' PROCEDURALI .....</b>   | <b>7</b>  |
| 4.1      | STRUTTURA DELLE PROCEDURE OPERATIVE (PROCEDURE SME) .....                      | 7         |
| 4.1.1    | Procedure per la gestione tecnica del sistema di monitoraggio (serie 300)..... | 8         |
| 4.1.2    | Procedure per la gestione dei dati delle informazioni (serie 400) .....        | 8         |
| 4.1.3    | Procedure di sorveglianza e controllo (serie 500).....                         | 9         |
| 4.2      | RIFERIMENTI TECNICI.....   | 9         |
| 4.3      | INFORMAZIONE .....   | 9         |
| 4.4      | SITUAZIONI ANOMALE .....   | 9         |
| 4.5      | ARCHIVIAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE .....                                       | 9         |
| <b>5</b> | <b>ALLEGATI .....</b>  | <b>10</b> |

|          |          |                   |  |
|----------|----------|-------------------|--|
| <b>2</b> | <b>0</b> | <b>30.06.2004</b> | Sostituito logo Elettrogen con logo Endesa. Modificati riferimenti a nuovo regolamento EMAS. Aggiornati i riferimenti a tutto il manuale SME. Aggiornati i riferimenti alla nuova struttura organizzativa Endesa. Inserita la strumentazione CO, HCl e TOC |
| Ed.      | Rev.     | Data revisione    | Oggetto revisione  |

|               |                |               |
|---------------|----------------|---------------|
| Elaborato da: | Verificato da: | Approvato da: |
|---------------|----------------|---------------|

|  |                                       |                   |
|--|---------------------------------------|-------------------|
| <br><b>endesa Italia</b><br>Centrale di Monfalcone | MANUALE DELLE PROCEDURE<br>AMBIENTALI | Pag. 2 di 10      |
|  |                                       | File: ARI01.doc   |
|  |                                       | <b>AMB/ARI.01</b> |
| <b>GESTIONE DELLE EMISSIONI PRINCIPALI</b>   |                                       |                   |

## 1 OGGETTO


La presente procedura, richiamando specifiche procedure operative (definite nel seguito “procedure SME”), fornisce i riferimenti per definire i criteri, le responsabilità e le modalità procedurali atte a:

- gestire correttamente il sistema di monitoraggio delle emissioni (SME) provenienti dai camini dei quattro gruppi di produzione termoelettrica della centrale di Monfalcone
- 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 21/12/95 al riguardo del grado di accuratezza delle misure e della disponibilità dei dati;
- assicurare la corretta comunicazione dei dati e delle informazioni verso le autorità competenti per il controllo.

Esso si applica alle misure in continuo di SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO e polveri, alle misure in continuo di HCl e Carbonio Organico Totale (COT), nonché ai parametri necessari per la normalizzazione di tali misure (O<sub>2</sub>, contenuto di acqua, pressione e temperatura) rilevati dal sistema di monitoraggio realizzato ai sensi del DM 12/07/90 (Linee guida per il contenimento delle emissioni inquinanti degli impianti industriali e la fissazione dei valori limite di emissione) e dell’Ordinanza Ministeriale del 30/03/2001 e succ. (Misure sanitarie ed ambientali urgenti in materia di encefalopatie spongiformi trasmissibili relative alla gestione, al recupero energetico ed all’incenerimento del materiale specifico a rischio e dei materiali ad alto e basso rischio), applicata in caso di co-combustione di farine animali

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

|               |                |                            |
|---------------|----------------|----------------------------|
| Edizione n° 2 | Revisione n° 0 | Data revisione: 30.06.2004 |
|---------------|----------------|----------------------------|

|  |                                       |                   |
|--|---------------------------------------|-------------------|
| <br><b>endesa Italia</b><br>Centrale di Monfalcone | MANUALE DELLE PROCEDURE<br>AMBIENTALI | Pag. 3 di 10      |
|  |                                       | File: ARI01.doc   |
|  |                                       | <b>AMB/ARI.01</b> |
| <b>GESTIONE DELLE EMISSIONI PRINCIPALI</b>   |                                       |                   |

## 2 RIFERIMENTI

### 2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Una disamina completa del panorama legislativo cogente nel campo delle emissioni dei grandi impianti di combustione è contenuta nell'Archivio Ambientale – aria – emissioni – sezz. B e C.

**Legge 615/66:** "Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico"

**DPR 322/71:** "Regolamento per l'esecuzione della legge n°615 del 13.07.1966 recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico, limitatamente al settore industrie"

**Decreto Ministero Ambiente 105 del 10.03.87:** "Limiti alle emissioni in atmosfera da impianti termoelettrici a vapore"

**DPR 203 del 24.05.88:** "Attuazione delle direttive CEE numeri 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, ... e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art. 15 della legge 16 aprile 1987, 183"

**Decreto Ministeriale del 8/5/89;** "Limitazione delle emissioni nell'atmosfera di taluni inquinanti originati dai grandi impianti di combustione".


**Decreto Ministero Ambiente del 12.07.90:** "Linee guida per il contenimento delle emissioni inquinanti degli impianti industriali e la fissazione dei valori minimi di emissione

**Decreto Ministero Ambiente del 25.09.92:** "Disciplina delle emissioni di nichel"

**Decreto Ministeriale del 21/12/95;** "Disciplina dei metodi di controllo delle emissioni in atmosfera degli impianti industriali".

**Decreto MICA del 29/10/96:** "Decreto di autorizzazione all'esecuzione degli interventi impiantistici e gestionali per il contenimento delle emissioni, per il risanamento ambientale delle quattro sezioni della centrale termoelettrica di Monfalcone (GO)" (contenente prescrizioni per il contenimento delle emissioni in esercizio)

|               |                |                            |
|---------------|----------------|----------------------------|
| Edizione n° 2 | Revisione n° 0 | Data revisione: 30.06.2004 |
|---------------|----------------|----------------------------|

|  |                                       |                   |
|--|---------------------------------------|-------------------|
| <br><b>endesa Italia</b><br>Centrale di Monfalcone | MANUALE DELLE PROCEDURE<br>AMBIENTALI | Pag. 4 di 10      |
|  |                                       | File: ARI01.doc   |
|  |                                       | <b>AMB/ARI.01</b> |
| <b>GESTIONE DELLE EMISSIONI PRINCIPALI</b>   |                                       |                   |

**Decreto Ministeriale del 25/08/2000:** “Aggiornamento dei metodi di campionamento, analisi e valutazione degli inquinanti, ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n. 203”

**D.P.R. 26/10/01 n° 416:** “Regolamento recante norme per l'applicazione della tassa sulle emissioni di anidride solforosa e di ossidi di azoto, ai sensi dell'articolo 17, comma 29, della legge n. 449 del 1997”.

**D.P.C.M. del 08/03/2002:** “Disciplina delle caratteristiche merceologiche dei combustibili aventi rilevanza ai fini dell'inquinamento atmosferico, nonché delle caratteristiche tecnologiche degli impianti di combustione”

## 2.2 **OBBLIGHI ED ADEMPIMENTI DI CUI AL DM 21/12/95**

I metodi di controllo delle emissioni sono disciplinati dal DM in oggetto. Gli adempimenti e le attività conseguenti previste in fase di esercizio ed i riferimenti alle procedure di gestione del sistema di monitoraggio sono evidenziati nella tabella riportata nell'allegato 2. Nel seguito sono ribaditi e commentati i riferimenti riguardanti i principali adempimenti previsti dal citato DM.

### Minimo tecnico (allegato al DM p.to 1.4)

Ai fini della esclusione dal calcolo dei valori medi di emissione delle misure effettuate nelle fasi di avviamento ed arresto, sono stati comunicati alla Regione Friuli Venezia Giulia, ai sensi dell'art. 1, comma 3 del DM 21/12/95, i minimi tecnici di produzione, definiti tramite la potenza erogata ai morsetti dell'alternatore, al di sotto dei quali i gruppi sono da intendersi in fase di avviamento o fermata. Tali valori pari sono per i gruppi 1 e 2 a 30 MW e per i gruppi 3 e 4 a 110 MW.

### Modalità di campionamento (allegato al DM p.to 2.3)

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 rispondenti ai requisiti generali richiesti dalla norma UNI 10169.

### Certificazione degli analizzatori (allegato al DM p.to 2.4)

|               |                |                            |
|---------------|----------------|----------------------------|
| Edizione n° 2 | Revisione n° 0 | Data revisione: 30.06.2004 |
|---------------|----------------|----------------------------|

**GESTIONE DELLE EMISSIONI PRINCIPALI**

Le certificazioni di tipo conseguite dagli analizzatori devono essere conformi alle principali norme internazionali nel settore e dotati di certificazione rilasciate da enti riconosciuti (ad es: EPA – Stati Uniti, TUV – Germania). I relativi certificati devono essere conservati in Archivio Ambientale. Nell'allegato 1 al presente documento sono elencate le certificazioni di tipo (o omologazioni) conseguite dagli analizzatori in uso.

**2.3 LIMITI DI ESERCIZIO PER GLI INQUINANTI PRINCIPALI**

I limiti di legge per le emissioni di inquinanti alla ciminiera sono imposti dal decreto MICA del 29.10.96, dal DPR 203 del 24.05.88, dal DM del 12.07.90 e dal O.M. 30/03/2001. Per un elenco completo di tali limiti e per una caratterizzazione delle emissioni si rinvia alle tabelle allegate alle leggi sopra citate ed alle valutazioni espresse nel Reference Book e nei rapporti delle analisi sui fumi conservati in Archivio Ambientale, da cui si evince che per la grande maggioranza degli inquinanti emessi le concentrazioni tipiche sono inferiori al limite consentito per fattori che vanno da 10 a 100.000.

La strumentazione del SME misura gli inquinanti di maggiore rilevanza. Le tabelle del seguito riportano i limiti di legge degli inquinanti rilevati dalla strumentazione installata.

| PARAMETRO                 | Un.Mis.            | SEZIONI 1,2                  | SEZIONI 3,4                    |
|---------------------------|--------------------|------------------------------|--------------------------------|
| SO <sub>2</sub>           | mg/Nm <sup>3</sup> | 1700                         | 400                            |
| NO <sub>x</sub>           | mg/Nm <sup>3</sup> | 650<br><b>Obiettivo: 580</b> | 200                            |
| Polveri totali            | mg/Nm <sup>3</sup> | 50                           | 50                             |
| CO                        | mg/Nm <sup>3</sup> | 250                          | 250                            |
| HCl                       | mg/Nm <sup>3</sup> | 100                          | Strumentazione non disponibile |
| COT                       | mg/Nm <sup>3</sup> | 300                          | Strumentazione non disponibile |
| Zolfo in peso nell'OCD    | %                  | 0,25                         |                                |
| Zolfo in peso nel carbone | %                  | 0,75                         |                                |

## GESTIONE DELLE EMISSIONI PRINCIPALI

I limiti di concentrazione esposti nella tabella di cui sopra sono da intendersi come valori medi mensili (720 ore di funzionamento continuative), ad eccezione di COT ed HCl da intendersi come valori istantanei, e delle percentuali in peso, relative alle medie semestrali. Le concentrazioni sono riferite a gas secchi e con 3 % di ossigeno se combustibile liquido, 6 % combustibile solido.

Nel caso di funzionamento in co-combustione di farine animali, per i gruppi 1 e 2 valgono ulteriormente i seguenti limiti, più restrittivi (O.M. 30/03/2001):

| PARAMETRO       | Un.Mis.            | SEZIONI 1,2 |
|-----------------|--------------------|-------------|
| SO <sub>2</sub> | mg/Nm <sup>3</sup> | 1532        |
| NO <sub>x</sub> | mg/Nm <sup>3</sup> | 650         |
| Polveri totali  | mg/Nm <sup>3</sup> | 46          |
| CO              | mg/Nm <sup>3</sup> | 240         |
| HCl             | mg/Nm <sup>3</sup> | 91          |
| COT             | mg/Nm <sup>3</sup> | 271         |

Tali limiti vanno intesi nella media delle 24 ore, e sono operativi se nell'arco delle stesse è stata bruciato un quantitativo anche minimo di farine animali.

### 2.4 TERMINOLOGIA

Nell'allegato 3 sono riportate le definizioni prescritte dal D.M. 21/12/95 e le definizioni da adottare ai sensi del D.M. 12/07/90 (linee guida), nonché la spiegazione della terminologia strettamente connessa all'esercizio del sistema di monitoraggio.

## 3 RESPONSABILITA'

Il **Responsabile della Procedura** è il Capo Sezione Manutenzione (CSM).



|  |                                       |                   |
|--|---------------------------------------|-------------------|
| <br>Centrale di Monfalcone | MANUALE DELLE PROCEDURE<br>AMBIENTALI | Pag. 7 di 10      |
|  |                                       | File: ARI01.doc   |
|  |                                       | <b>AMB/ARI.01</b> |
| <b>GESTIONE DELLE EMISSIONI PRINCIPALI</b>   |                                       |                   |

Il **personale e strutture coinvolte** sono:

- il Capo Sezione Esercizio (CSE)
- il Capo Sezione Manutenzione (CSM)
- Il reparto Controllo Economico Dati di Esercizio (CEDE)
- L'Area Elettrica e Regolazione
- Il Manager ambientale (MA)

### 3.1 **RESPONSABILITA' DELLE PROCEDURE RICHIAMATE**

Le responsabilità, intese come attribuzioni di compiti per lo svolgimento delle singole attività gestionali ed operative, sono precisate nelle relative procedure SME. Un quadro riassuntivo delle competenze e delle responsabilità è riportato in allegato 4.

Il MA promuove l'aggiornamento della presente procedura, verifica le procedure SME e ne cura l'archiviazione e la diffusione secondo le modalità previste nella procedura AMB/COM.01. L'aggiornamento redazione delle procedure SME è effettuata da MA, CSM o da CAER, secondo quanto specificato nelle procedure stesse

Il CSM è responsabile dell'aggiornamento della documentazione tecnica di riferimento di tutto il sistema, che trasmette a MA e/o al coordinatore AER per l'archiviazione.

## 4 **MODALITA' PROCEDURALI**

### 4.1 **STRUTTURA DELLE PROCEDURE OPERATIVE (PROCEDURE SME)**

Allo scopo di ordinare lo svolgimento delle attività e delle operazioni previste per l'esercizio del sistema e per la elaborazione, valutazione e sorveglianza dei dati rilevati è stata predisposta una serie di procedure tecnico gestionali corredate di istruzioni operative e promemoria per gli operatori. Ad esse si rinvia per la descrizione di dettaglio di tutte le operazioni inerenti lo SME, ivi comprese, in particolare, le operazioni di sorveglianza del rispetto dei limiti (serie 500)

|               |                |                            |
|---------------|----------------|----------------------------|
| Edizione n° 2 | Revisione n° 0 | Data revisione: 30.06.2004 |
|---------------|----------------|----------------------------|

|  |   |                   |
|--|---|-------------------|
| <br><b>endesa Italia</b><br>Centrale di Monfalcone | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE<br/>AMBIENTALI</b> | Pag. 8 di 10      |
|  |   | File: ARI01.doc   |
|  |   | <b>AMB/ARI.01</b> |
| <b>GESTIONE DELLE EMISSIONI PRINCIPALI</b>   |   |                   |

Le procedure sono state raggruppate in tre categorie, ciascuna della quali contraddistinta da un diverso numero di serie. Nell'ambito della serie, le procedure vengono individuate con un numero da 1 a 99.

#### **4.1.1 Procedure per la gestione tecnica del sistema di monitoraggio (serie 300)**

| PROCEDURA | TITOLO   |
|-----------|--|
| 301       | Esercizio del sistema di monitoraggio  |
| 302       | Rilievo delle curve di taratura degli analizzatori di polveri                |
| 303       | Verifiche in campo degli analizzatori di gas                                 |
| 304       | Validazione delle misure e dei dati elaborati                                |
| 305       | Calibrazione degli analizzatori di estinzione ottica                         |
| 306       | Calibrazione degli analizzatori di gas                                       |
| 307       | Manutenzione delle apparecchiature di campionamento, analisi ed acquisizione |

#### **4.1.2 Procedure per la gestione dei dati delle informazioni (serie 400)**

| PROCEDURA | TITOLO  |
|-----------|---|
| 401       | Acquisizione di dati integrativi nel caso di indisponibilità delle misure o del sistema di acquisizione |
| 402       | Predisposizione e diffusione interna dei dati e delle informazioni                                      |
| 403       | Predisposizione e archiviazione dei dati e delle informazioni da comunicare alle autorità               |

#### **4.1.3 Procedure di sorveglianza e controllo (serie 500)**

| PROCEDURA | TITOLO   |
|-----------|--|
| 501       | Sorveglianza per la verifica del rispetto dei valori limite      |
| 502       | Rispetto dell'indice di disponibilità mensile delle medie orarie |

Il quadro sinottico delle competenze è riportato in allegato 4.

|  |                                       |                   |
|--|---------------------------------------|-------------------|
| <br>Centrale di Monfalcone | MANUALE DELLE PROCEDURE<br>AMBIENTALI | Pag. 9 di 10      |
|  |                                       | File: ARI01.doc   |
|  |                                       | <b>AMB/ARI.01</b> |
| <b>GESTIONE DELLE EMISSIONI PRINCIPALI</b>   |                                       |                   |

#### **4.2 RIFERIMENTI TECNICI**

I campionamenti ed i monitoraggi previsti dal sistema seguono le specifiche adottate dalle norme tecniche internazionali vigenti (UNICHIM, ISO, UNI) e vengono eseguiti in base a quanto specificato nei manuali forniti direttamente dal costruttore. L'elenco delle normative tecniche prese a riferimento nelle varie operazioni di pertinenza descritte nelle varie procedura SME è riportato in allegato 5, unitamente alla documentazione ed alla manualistica di riferimento della strumentazione

#### **4.3 INFORMAZIONE**

Tutto il personale coinvolto nelle attività per la gestione del sistema di monitoraggio e per il trattamento e la diffusione dei dati è a conoscenza degli obiettivi e dei contenuti del Sistema di Gestione Ambientale. Deve essere prevista una specifica attività formativa al personale coinvolto ad ogni riedizione delle procedure.

#### **4.4 SITUAZIONI ANOMALE**

Le anomalie del sistema di gestione emissioni rilevate e registrate secondo la procedura 402, vanno anche segnalate con modello NC/AC di cui alla procedura AMB/COM.16.

#### **4.5 ARCHIVIAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE**

Tutta la documentazione inerente la manutenzione e l'esercizio del sistema di monitoraggio viene raccolta ed archiviata secondo i criteri descritti nelle procedure 301, 304, 401, 402, 403, 501; in particolare, copia delle dichiarazioni previste dai vari adempimenti di legge deve essere conservata nelle apposite sezioni dell'Archivio Ambientale e nell'Archivio Autorizzativo secondo le modalità previste dalla procedura AMB/COM.02.

|               |                |                            |
|---------------|----------------|----------------------------|
| Edizione n° 2 | Revisione n° 0 | Data revisione: 30.06.2004 |
|---------------|----------------|----------------------------|

|  |                                       |                   |
|--|---------------------------------------|-------------------|
| <br><b>endesa Italia</b><br>Centrale di Monfalcone | MANUALE DELLE PROCEDURE<br>AMBIENTALI | Pag. 10 di 10     |
|  |                                       | File: ARI01.doc   |
|  |                                       | <b>AMB/ARI.01</b> |
| <b>GESTIONE DELLE EMISSIONI PRINCIPALI</b>   |                                       |                   |

## **5 ALLEGATI**

- Allegato 1:** Configurazione del sistema di monitoraggio emissioni
- Allegato 2:** Quadro sinottico degli adempimenti di legge
- Allegato 3:** Terminologia
- Allegato 4:** Quadro riassuntivo delle competenze e delle responsabilità nella gestione delle procedure.
- Allegato 5:** Elenco normativa tecnica e manualistica di riferimento.

## **CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO EMISSIONI**

### **1 GENERALITÀ SUL SISTEMA**

La struttura del sistema di monitoraggio delle emissioni installato nella centrale di Monfalcone è schematizzata nella pagina seguente. Da un punto di vista funzionale esso può essere suddiviso convenzionalmente nei seguenti sottosistemi:

- sottosistema campionamento e misure;
- sottosistema acquisizione;
- sottosistema supervisione, elaborazione e memorizzazione dati (CRD) costituito da due postazioni (una per ciascuna sala controllo) che possono scambiarsi le funzioni ed essere quindi una di riserva all'altra.

Il sistema relativo alle misure di HCl e TOC, essendo stato installato successivamente, è fisicamente indipendente dal sistema che comprende tutte le altre apparecchiature (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, O<sub>2</sub>, temperatura e pressione), ma può essere concettualmente schematizzato nella stessa maniera.

### **2 DESCRIZIONE DEI SOTTOSISTEMI**

#### **2.1 SOTTOSISTEMA CAMPIONAMENTO E MISURE**

Il complesso delle apparecchiature è posizionato a quota 54 mt., all'interno della ciminiera. E' costituito da quattro unità, una per ciascun gruppo, ognuna delle quali è composta da un analizzatore "ad estinzione" per la misura delle polveri e dalle apparecchiature di tipo estrattivo per la misura degli inquinanti gassosi. Ad esse si aggiungono altre 2 unità per i gruppi 1 e 2 a carbone, ognuna delle quali è composta da sole apparecchiature di tipo estrattivo per la misura degli inquinanti gassosi HCl e TOC. Le apparecchiature installate sono descritte nelle tabelle seguenti

|   |   |
|---|---|
| <b>GRUPPO 1</b>   | Apparato di estrazione e trattamento del campione SO <sub>2</sub> - NO <sub>2</sub> -O <sub>2</sub> -CO |
|   | Analizzatore di SO <sub>2</sub> – NO  |
|   | Convertitore catalitico NO <sub>2</sub> → NO  |
|   | Analizzatore di O <sub>2</sub>  |
|   | Analizzatore di CO  |
|   | Apparato di calibrazione di SO <sub>2</sub> – NO  |
|   | Apparato di calibrazione di O <sub>2</sub>  |
|   | Apparato di calibrazione di CO  |
|   |   |
| Apparato di estrazione e trattamento del campione HCl – TOC |   |
| Analizzatore di HCl   |   |
| Analizzatore di TOC   |   |
| Apparato di calibrazione di O <sub>2</sub>                  |   |

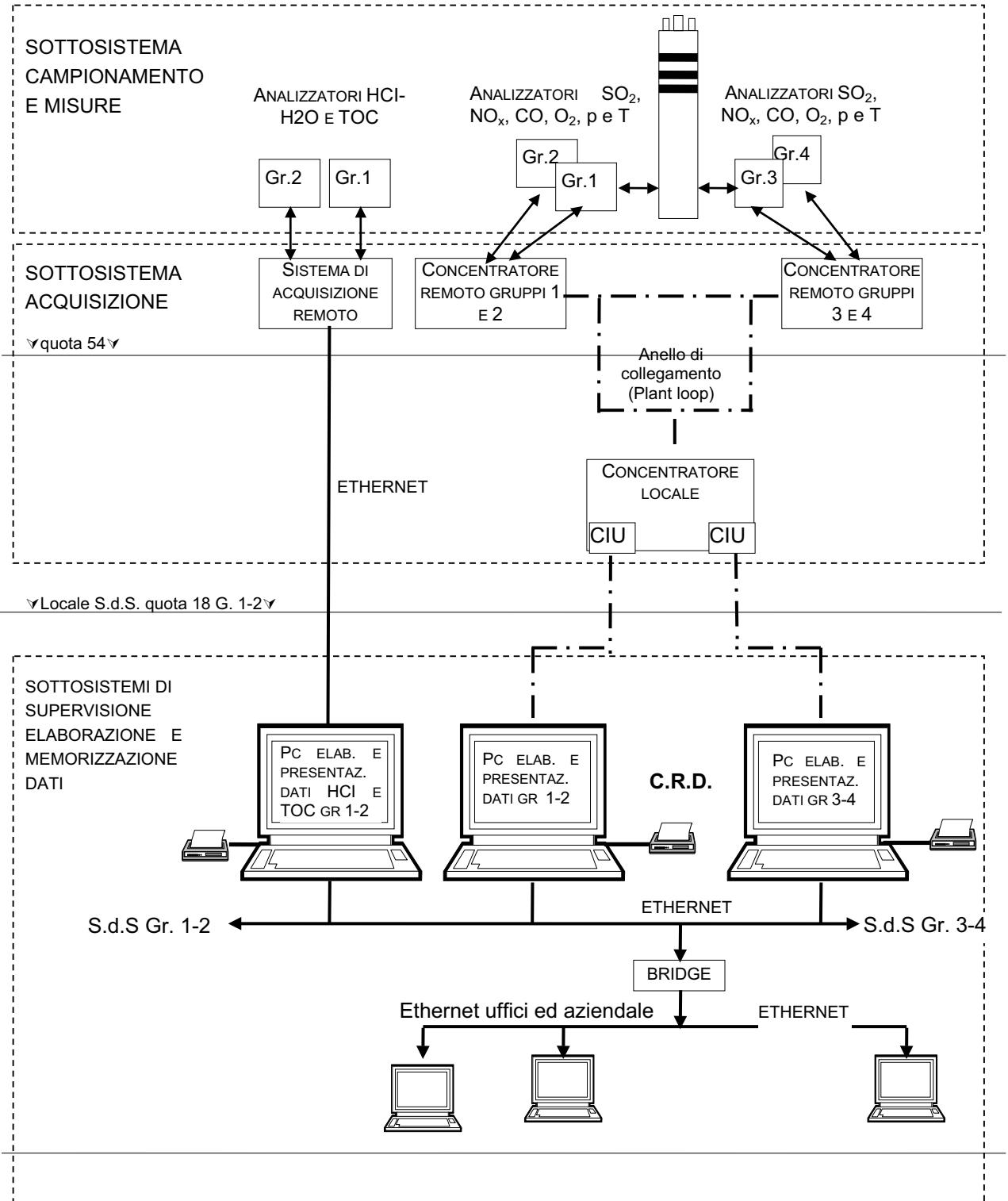
- Apparato di estrazione e trattamento del campione SO<sub>2</sub>- NO<sub>2</sub> -O<sub>2</sub>-CO  
Analizzatore di SO<sub>2</sub>  
Analizzatore di NO  
Convertitore catalitico NO<sub>2</sub> → NO  
Analizzatore di O<sub>2</sub>  
Analizzatore di CO
- GRUPPO 2** Apparato di calibrazione di SO<sub>2</sub>  
Apparato di calibrazione di NO  
Apparato di calibrazione di CO
- Apparato di estrazione e trattamento del campione TOC – HCl  
Analizzatore di HCl  
Analizzatore di TOC
- Apparato di estrazione e trattamento del campione  
Analizzatore di SO<sub>2</sub> – NO  
Convertitore catalitico NO<sub>2</sub> → NO  
Analizzatore di O<sub>2</sub>  
Analizzatore di CO
- GRUPPI 3-4** Apparato di calibrazione di SO<sub>2</sub> – NO  
Apparato di calibrazione di O<sub>2</sub>  
Apparato di calibrazione di CO

Per ogni unità vengono inoltre misurate la temperatura e la pressione dei fumi utilizzate per normalizzare le misure di polveri. I misuratori di HCl e TOC utilizzano per la normalizzazione al secco (necessaria perché entrambi gli strumenti analizzano direttamente i fumi preriscaldati alla temperatura di 180 °C) una misura relativa al contenuto di acqua nei fumi generata internamente allo strumento che misura il contenuto di HCl.

Ciascun apparato di estrazione e trattamento del campione SO<sub>2</sub>- NO<sub>2</sub> -O<sub>2</sub> - CO è costituito essenzialmente da: pompa di prelievo, sonda di prelievo riscaldata, tubazione trasporto campione riscaldata, filtri antiacido e frigo.

Ciascun apparato di estrazione e trattamento del campione HCl – TOC è costituito essenzialmente da pompa di prelievo, sonda di prelievo e tubazione trasporto campione riscaldata a 180 °C.

**ARCHITETTURA SME - C.LE MONFALCONE**



## 2.2 CARATTERISTICHE DEGLI STRUMENTI ANALIZZATORI

I principali dati caratteristici per l'identificazione degli strumenti analizzatori sono riportati nella tabella seguente.

| Gr  | Analizzatore           | Costruttore e modello |   | Principio di funzionamento                            |
|-----|------------------------|-----------------------|---|---|
| 1   | O <sub>2</sub>         | SIEMENS               | OXYMAT 5E   | paramagnetico   |
|     | SO <sub>2</sub> - NO   | SIEMENS               | ULTRAMAT 5E - 2R                                      | infrarosso  |
|     | estinzione             | SICK                  | RM 41   | infrarosso  |
|     | CO                     | SIEMENS               | ULTRAMAT 5E   | infrarosso  |
|     | HCl - H <sub>2</sub> O | SICK/MAIHAK           | MCS 100 E HW  | misura fotometrica all'infrarosso                     |
|     | TOC                    | Mess&Analyse ntechnik | THERMO FID model ES                                   | ionizzazione di idrocarburi in una fiamma di idrogeno |
| 2   | O <sub>2</sub>         | H&B                   | MAGNOS 7G   | paramagnetico   |
|     | SO <sub>2</sub>        | H&B                   | URAS 3G   | infrarosso  |
|     | NO                     | H&B                   | RADAS 1G-EM   | ultravioletto   |
|     | estinzione             | SICK                  | RM 41   | infrarosso  |
|     | CO                     | SIEMENS               | ULTRAMAT 5E   | infrarosso  |
|     | HCl - H <sub>2</sub> O | SICK/MAIHAK           | MCS 100 E HW  | misura fotometrica all'infrarosso                     |
| TOC | Mess&Analyse ntechnik  | THERMO FID model ES   | ionizzazione di idrocarburi in una fiamma di idrogeno |   |
| 3/4 | O <sub>2</sub>         | SIEMENS               | OXYMAT 5E   | paramagnetico   |
|     | SO <sub>2</sub> - NO   | SIEMENS               | ULTRAMAT 5E - 2R                                      | infrarosso  |
|     | estinzione             | SICK                  | RM 41   | infrarosso  |
|     | CO                     | SIEMENS               | ULTRAMAT 5E   | infrarosso  |

### 2.2.1 Certificazioni di tipo

Le certificazioni di tipo previste al punto 2.4 dell'allegato al D.M. del 20/12/1995 sono le seguenti:

| Analizzatore         | Strumento      | Documento                      |
|----------------------|----------------|--------------------------------|
| SO <sub>2</sub> - NO | ULTRAMAT 5E 2R | RWTÜV N° 3.5.2/0145/93         |
| Polveri              | SICK RM 41     | TÜV n° 936/803 002 del 15.2.75 |
| NO                   | RADAS 1G-EM    | MANNESMAN - 48/20-06 TÜV       |
| SO <sub>2</sub>      | URAS 3G        | MANNESMAN - 48/20-05 TÜV       |



|                      |                     |                                 |
|----------------------|---------------------|---------------------------------|
| NO <sub>2</sub> - NO | CONVERTITORE CGO-K  | MANNESMAN - 48/23-01 TÜV        |
| CO                   | ULTRAMAT 5E         | RWTÜV N° 3.5.2/0145/93          |
| HCl                  | MCS 100 E HW        | TUV 17 BlmSchV per inceneritori |
| TOC                  | THERMO FID model ES | TUV 17 BlmSchV per inceneritori |

### 2.3 SOTTOSISTEMA ACQUISIZIONE

L'acquisizione dei dati di SO<sub>2</sub>- NO<sub>2</sub> -O<sub>2</sub> -CO misurati si realizza con due postazioni (c.d. concentratori remoti, uno per i gruppi 1-2- ed uno per i 3-4), chiamate "di ciminiera" poiché poste a quota 54.00, ed una postazione (c.d. concentratore locale) situata a quota 18.00, nella sala del Sistema di Supervisione dei gr. 1 e 2.

Ciascun concentratore remoto è costituito essenzialmente da una unità di acquisizione a microprocessore, dotato di una memoria dati medi con capacità sufficiente per 45 giorni.

Le funzioni principali della postazione remota 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 orario e memorizzazione delle stesse.

Il concentratore locale ha funzioni di interfacciamento con il sottosistema di supervisione, di elaborazione e memorizzazione dati.

L'acquisizione dei dati di TOC ed HCl è effettuata da un unico sistema di acquisizione remoto posto a quota 54.00 connesso al sottosistema di supervisione, di elaborazione e memorizzazione dati attraverso la rete ethernet di impianto.

Il monitoraggio comprende inoltre l'acquisizione dall'impianto dei seguenti parametri:

- potenza elettrica generata (ai morsetti alternatore)
- portate olio combustibile
- portate carbone (solo gruppi 1/2).

Vengono infine acquisiti numerosi segnali digitali da utilizzare per le funzioni di autodiagnostica (allarmi) e per la gestione delle calibrazioni.

### 2.4 SOTTOSISTEMA SUPERVISIONE, ELABORAZIONE E MEMORIZZAZIONE

La supervisione si realizza con i **terminali dell'operatore** del CRD (centro raccolta dati) e con i terminali presso le Sale Controllo, da cui è possibile "vedere" lo stato delle misure, degli allarmi e dei parametri di acquisizione, ed è possibile modificare i parametri variabili di acquisizione. Le funzioni del sistema di supervisione sono fondamentalmente orientate a:

- visualizzare i dati per l'operatore;
- indirizzare gli interventi manutentivi attraverso gli allarmi previsti come autodiagnostica dei vari componenti (ad es. bassa portata campione, presenza di umidità nel campione, ecc.);
- validare e verificare l'attendibilità dei dati.

L'elaborazione prevede le seguenti funzioni:

- lettura alle varie periodicità dei dati memorizzati sulle postazioni di ciminiera;
- standardizzazione (correzione % O<sub>2</sub>, depurazione umidità);
- calcolo e la validazione delle medie orarie, giornaliere, mensili ed annuali (sono disponibili anche le medie al minuto e semiorarie per HCl e TOC);
- predisposizione dei dati di presentazione e stampa dei relativi tabulati.

I dati di presentazione sono resi disponibili sui terminali del sottosistema di supervisione.

Tramite rete ethernet il CRD ed il terminale TOC – HCl sono collegati con i sistemi di supervisione d'impianto (S.d.S.) e con la rete locale di centrale e aziendale. Ciò permette la visualizzazione delle misure dei parametri di emissione in sala manovra e su tutti i P.C. degli uffici di centrale (quest'ultima possibilità è al momento limitata a TOC ed HCl).

## QUADRO SINOTTICO DEGLI ADEMPIMENTI DI LEGGE

| ARGOMENTO  | ADEMPIMENTI/ATTIVITÀ  | RIFERIMENTI PROCEDURALI      |
|--|---|------------------------------|
| Indice disponibilità mensile medie orarie (art. 2 DM 21.12.95 e punti 4.3.1 e 4.3.2 allegato al DM)    | Verifica rispetto indice disponibilità mensile delle medie orarie   | Procedura 502                |
| Indisponibilità delle misure in continuo (art. 2 DM 21.12.95)  | Forme alternative di controllo delle emissioni basate su misure o procedure di stima e integrazione in caso di indisponibilità misure                     | Procedura 401                |
| Indisponibilità misure per periodi superiori a 48h continuative (art. 2 DM 21.12.95)                   | Informazione all'Autorità preposta al controllo   | Procedura 403                |
| Minimo tecnico (art. 1 c3 e allegato al DM 21.12.95 p.to 1.4)  | Informazione all'Autorità preposta al controllo (una tantum)  | Documentazione in Arch. Amb. |
| Registrazione delle cause di indisponibilità (punto 4.3.1 allegato al DM 21.12.95)                     | Riportare in apposito registro le cause di indisponibilità delle misure in continuo   | Procedura 502                |
| Realizzazione ed esercizio sistema di rilevamento (punto 2.1 allegato al DM 21.12.95)                  | ... configurazione idonea al funzionamento continuo.... ..perseguire per ciascun parametro elevati livelli di accuratezza e di disponibilità dei dati.... | Procedura 301                |
| Interventi di manutenzione periodica (punto 2.1 allegato al DM 21.12.95)                               | Esecuzione degli interventi di manutenzione   | Procedura 307                |
| Documentazione relativa alle attività di manutenzione, e taratura. (punto 2.1 allegato al DM 21.12.95) | Registrazione delle avvenute esecuzioni delle manutenzioni, e tarature  | Procedura 307                |
| Modalità di campionamento (punto 2.3 allegato al DM 21.12.95)  | La sezione di campionamento deve essere posizionata secondo la norma UNI 10169  | Documentazione in Arch. Amb. |
| Certificazione degli analizzatori (allegato al DM 21.12.95 p.to 2.4)                                   | Gli analizzatori utilizzati devono essere provvisti di certificazione rilasciata da enti riconosciuti   | Documentazione in Arch. Amb. |

| <b>ARGOMENTO</b>  | <b>ADEMPIMENTI/ATTIVITÀ</b>  | <b>RIFERIMENTI PROCEDURALI</b> |
|---|--|--------------------------------|
| Calibrazione degli analizzatori (punto 2.5 allegato al DM 21.12.95)   | Ogni analizzatore deve avere un sistema di calibrazione in campo di tipo automatico  | Procedure 305 – 306            |
| Validazione delle misure (punto 2.6.2 allegato al DM 21.12.95)  | I sistema deve provvedere a validare automaticamente i valori acquisiti. Le procedure di validazione devono essere concordate con l'Autorità competente per i controlli  | Procedura 304                  |
| Verifiche periodiche sugli analizzatori (punto 3.1 allegato al DM 21.12.95)   | Deve essere effettuata annualmente la verifica di risposta su tutto il campo di misura di interesse dei singoli analizzatori e si effettua di norma fuori campo  | Procedura 503                  |
| Tarature degli analizzatori (punto 3.2 allegato al DM 21.12.95)   | Per gli analizzatori utilizzati nei sistemi estrattivi (gas) la taratura coincide con le operazioni di calibrazione strumentale. Nel caso di analizzatori che forniscono la misura indiretta (polveri) la curva di taratura consiste nella determinazione della curva di correlazione estinzione-concentrazione di polveri | Procedure 302 - 303            |
| Verifiche in campo (punto 3.3 allegato al DM 21.12.95)  | Sono le attività destinate all'accertamento della correttezza delle operazioni di misura. Vengono condotte dalle Autorità preposte al controllo o sotto la loro supervisione   | Procedura 504                  |
| Presentazione dei risultati (punto 4.2 allegato al DM 21.12.95)   | Conservazione a disposizione dell'Autorità dei dati per un periodo minimo di 5 anni, nei formati concordati con la stessa  | Procedura 402                  |
| Verifica del rispetto dei limiti (punto 4.3.2 allegato al DM 21.12.95)  | La verifica rispetto dei valori limite deve essere effettuata integrando i dati rilevati automaticamente con i dati raccolti con forme alternative, nel caso in cui l'indice di disponibilità mensile sia inferiore all'80%  | Procedura 501                  |
| Comunicazione dei dati e delle informazioni all'Autorità di controllo (art. 2 c3 del DM 21.12.95, DMA n° 105 del 10.03.87, DM 8.5.89, DPR 203 del 24.5.88. Accordi con ARPAFVG) | Varie comunicazioni di sintesi dei dati.   | Procedura 403                  |

## TERMINOLOGIA

Le definizioni contraddistinte dalla sigla (DM) sono prescritte dal DM 21.12.1995 "Disciplina dei metodi di controllo delle emissioni dagli impianti industriali", quelle contraddistinte con la sigla (MU151) sono state trascritte dal manuale UNICHIM 151. Questo manuale costituisce il riferimento generale adottato per la terminologia dal DM 12.7.90 (linee guida, allegato 4). Per eventuali ulteriori definizioni si farà riferimento al suddetto manuale e al manuale UNICHIM 158.

### Accuratezza di misura (MU151) (vedi anche grado di accuratezza)

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

### Analizzatore di estinzione

Strumento per la misura della estinzione ottica. E' basato sulla misura della trasmittanza ottica di un mezzo attraversato da una radiazione luminosa. Questi analizzatori sono utilizzati sugli impianti industriali per la misura dell'opacità dei fumi e per la misura indiretta della concentrazione di polveri. E' infatti possibile elaborare elettronicamente il segnale elettrico di misura della trasmittanza per produrre un segnale elettrico direttamente proporzionale all'opacità  $Op\% = 100 \cdot (1 - T)$  oppure all'estinzione  $E = \log(1/T)$ . Quest'ultima grandezza, in prima approssimazione, è linearmente correlabile alla concentrazione di polveri (legge di Lambert & Beer). In entrambi i casi nel linguaggio corrente è invalso l'uso di denominare Opacimetro lo strumento. Ciò perché, in entrambi i casi, ad una variazione del segnale di misura si associa anche visivamente una variazione proporzionale dell'opacità dei fumi.

### Calibrazione (ISO 9169)

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

(nota: la definizione corrisponde sostanzialmente con quella DM)

### Carico di processo (DM)

Per carico di processo di un impianto si intende il livello percentuale di produzione rispetto alla potenzialità nominale.

### Concentrazione misurata

E' il valore di concentrazione della specie chimica in misura corrispondente alla risposta elettrica dell'analizzatore. Tale misura per gli analizzatori di tipo estrattivo è riferita al secco, per gli analizzatori di tipo in situ è riferita al tal quale (fumi umidi). In ogni caso la misura riguarda l'effettiva concentrazione di  $O_2$  nei fumi.

La concentrazione è ottenuta dalla risposta elettrica dell'analizzatore tramite la curva di taratura dell'analizzatore stesso.

### Concentrazione normalizzata

E' la concentrazione espressa in mg/Nmc riferita ai fumi secchi ed al valore di ossigeno prescritto per singola tipologia di combustibile dal DM 12.7.90.

### Condizioni normali (N) (MU151)

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

|               |                |                            |
|---------------|----------------|----------------------------|
| Edizione n° 2 | Revisione n° 0 | Data revisione: 30.06.2004 |
|---------------|----------------|----------------------------|

Condizioni di riferimento per i Nmc

Curva di taratura (ISO 9169): ( vedi anche grafico di taratura)

Per taratura (corrispondente al termine anglosassone "calibration"), si intende l'estrapolazione matematica e/o grafica dell'andamento del segnale strumentale come risposta a diversi valori di concentrazione del campione di riferimento.

Nota: Il grafico (o curva) di taratura permette di determinare il valore della grandezza misurata a partire dal valore della risposta elettrica dell'analizzatore. Per consentire l'acquisizione automatica si usa l'estrapolazione matematica.

Dato elementare

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

Dati medi

Occorre distinguere i dati medi orari dai dati medi relativi a periodi temporali superiori (giornaliera, bigiornaliera, mensile, ecc.). Il dato medio orario è la media aritmetica dei dati elementari validi acquisiti nell'arco dell'ora. Il dato medio su un intervallo superiore l'ora è la media aritmetica dei valori medi orari validi acquisiti nel periodo di tempo considerato (nota: vedi anche validazione).

Densità ottica (MU151): (vedi estinzione)

Determinazione gravimetrica (MU151)

Misurazione per pesata

Errore accidentale: (vedi errore casuale)

Errore determinato: (vedi errore sistematico)

Errore indeterminato: ( vedi errore casuale)

Errore casuale (MU151) (o indeterminato, o accidentale)

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

Errore sistematico (MU151) (o determinato)

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

Estinzione (o densità ottica)

In fotometria (nella situazione di figura ) è il logaritmo in base 10 del rapporto della luce incidente ( $I_0$ ) e della luce trasmessa ( $I$ )

$$E = \log \left( \frac{I_0}{I} \right)$$



l'estinzione è esprimibile anche in termini di trasmissione T che rappresenta un'altra grandezza usata in fotometria definita come:  $T = I / I_0$

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

#### Grado di accuratezza (MU151)

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

*Nota : per valutare operativamente il grado di accuratezza delle misure dei sistemi di monitoraggio il DM introduce l'indice di accuratezza relativo. Vedi definizione di seguito riportata.*

#### Grafico di taratura (MU151)

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

#### Grandezza calcolata

(Con riferimento al sistema di elaborazione dati) E' una grandezza ottenuta combinando con un algoritmo di calcolo due o più misure, oppure, misure e parametri originati da input operatore.

#### Granulometria (MU 151)

Misura delle dimensioni dei granuli che costituiscono un aggregato. E' eseguita generalmente per setaccatura o sedimentazione. E' anche sinonimo di distribuzione granulometrica.

#### Impianto in avviamento (DM)

Un impianto è considerato in fase di avviamento, salvo diversa disposizione normativa o autorizzativa, quando viene gradualmente messo in servizio fino al superamento del minimo tecnico.

#### Impianto in fermata (o fase di arresto) (DM)

Un impianto viene considerato in fermata quando, per varie cause, viene (gradualmente) messo fuori servizio ed escluso dal ciclo produttivo. Salvo diversa disposizione normativa o autorizzativa la fase di arresto inizia al di sotto del minimo tecnico.

#### Indice di accuratezza relativo (DM par. 3.4 dell'allegato)

L'indice di accuratezza relativo valuta l'accordo esistente tra la misura rilevata dal sistema di monitoraggio e la misura rilevata con un secondo sistema preso come riferimento. Il calcolo richiede l'esecuzione di almeno tre misure di confronto. La formula di calcolo è la seguente:

$$Iar = 100 * [ 1 - (M + Ic) / Mr ]$$

dove: M è la media aritmetica dei valori assoluti delle differenze tra le concentrazioni misurate nelle N prove; Mr è la media aritmetica delle concentrazioni misurate dal sistema di riferimento; Ic è il valore assoluto dell'intervallo di confidenza. Per il calcolo di tale intervallo si veda l'allegato del DM.

#### 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)

#### Media oraria

vedi dati medi

#### Minimo tecnico (DM)

E' il carico minimo di processo compatibile con l'esercizio dell'impianto in condizioni di regime. Il minimo tecnico viene dichiarato dall'esercente alle Autorità competenti tramite la definizione dei parametri di impianto che lo caratterizzano.

Misura diretta (DM)

Misura effettuata con analizzatori che forniscono un segnale di risposta direttamente proporzionale alla concentrazione di inquinante.

Misura indiretta (DM)

Misura effettuata con analizzatori che forniscono un segnale di risposta direttamente proporzionale ad un parametro da correlare alle concentrazioni dell'inquinante con ulteriori misure (è il caso ad esempio degli analizzatori di tipo ottico basati sulla misura di trasmittanza o di estinzione).

Opacità

E' la capacità di un mezzo di assorbire una radiazione. L'opacità si esprime in termini percentuali tramite la trasmittanza T.

$$O_p\% = 100*(1-T)$$

Opacimetro (vedi trasmisometro)

Ossigeno di riferimento

è il valore di ossigeno fissato dal DM 12.7.90 per singola tipologia di combustibile da applicare per calcolare le concentrazioni normalizzate.

Per la centrale in oggetto tale valore è pari a 3 per le sezioni 1, 2, 3, 4 per l'olio combustibile e pari a 6 per le sezioni 1 e 2 per il carbone.

Potenzialità

La potenzialità di un impianto termoelettrico si esprime tramite la potenza elettrica in MW erogata ai morsetti dell'alternatore. La potenzialità nominale corrisponde alla potenza massima effettivamente erogabile con continuità. La potenzialità delle 4 unità della centrale è pari a:

|             |        |
|-------------|--------|
| Sezione 1   | 165 MW |
| Sezione 2   | 171 MW |
| Sezione 3-4 | 320 MW |

Precisione (MU151)

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

Rappresentatività

E' 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 fluidodinamiche nella sezione stessa, dalla capacità della linea di trasferimento (condotto di adduzione dalla sezione agli analizzatori) di mantenere inalterate le caratteristiche chimico fisiche del gas prelevato.

Ripetibilità (di misura) (MU151)

Entità delle variazioni che si hanno tra le misure effettuate su una stessa grandezza da uno stesso laboratorio con la stessa persona con lo stesso metodo di rilevamento.

Riproducibilità (di misura) (MU151)

Entità delle variazioni che si hanno tra le misure effettuate su una stessa grandezza da laboratori differenti.



Span (ISO 6879)

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

Stabilità dello zero e del fondo scala (MU151)

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

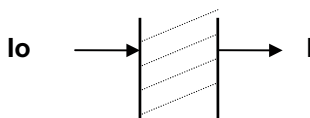
Taratura

operazioni tecniche che consentono di tracciare il grafico di taratura

Trasmittanza

grandezza ottica definita come rapporto tra l'intensità di una radiazione trasmessa (I) attraverso un mezzo assorbente e l'intensità della radiazione incidente ( $I_0$ ).

$$T=I/I_0$$



Validazione dei dati

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

Valore "reale" (MU151)

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

Verifica di accuratezza (DM)

E' la procedura eseguita direttamente in campo, sugli analizzatori di gas di tipo estrattivo ed in situ a misura diretta, per determinare l'indice di accuratezza relativo. Tale procedura deve essere eseguita almeno annualmente quale attività di verifica in campo.

Verifica periodica(DM)

E' la procedura rivolta ad accertare il corretto funzionamento dei soli analizzatori tramite il controllo della linearità di risposta su tutto l'intervallo di misura di interesse.

Verifica in campo(DM)

Sono le attività destinate all'accertamento della correttezza delle operazioni di misura. Esse sono condotte direttamente dalle Autorità preposte al controllo o effettuate dall'esercente sotto la loro supervisione. Esse consistono essenzialmente nella verifica di accuratezza annuale per le misure di gas effettuati con analizzatori di tipo estrattivo ed in situ a misura diretta e nella verifica della curva di taratura per gli analizzatori di polveri e per quelli di gas misura indiretta.

**GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI  
COMPETENZE NELLA GESTIONE DELLE PROCEDURE SERIE 300 - 400 - 500**

| ATTIVITA'   | PROCEDUR<br>E SME | C.C. | MA | C.S. Rep. | CSE | CSM | SC<br>CRM | SC | PSC | OBU | CEAR | PACC |
|---|-------------------|------|----|-----------|-----|-----|-----------|----|-----|-----|------|------|
| Esercizio del sistema di monitoraggio   | Serie 301         | X    |    |           | X   | X   | X         | X  | X   | X   | X    |      |
| Rilievo delle curve di taratura degli analizzatori di polveri   | Serie 302         |      | X  |           | X   | X   |           |    |     |     | X    | X    |
| Verifica in campo degli analizzatori di gas   | Serie 303         |      | X  |           | X   | X   |           |    |     |     | X    | X    |
| Validazione delle misure e dei dati elaborati   | Serie 304         |      |    |           | X   | X   | X         | X  |     |     |      |      |
| Calibratura degli analizzatori di estinzione ottica   | Serie 305         |      |    |           |     | X   | X         | X  |     |     | X    |      |
| Calibrazione degli analizzatori di gas  | Serie 306         |      |    |           |     |     |           |    |     |     | X    |      |
| Manutenzione delle apparecchiature di campionamento ed analisi  | Serie 307         |      |    |           |     | X   |           |    |     |     | X    |      |
| Acquisizione dati integrativi nel caso di indisponibilità delle misure o del sistema di acquisizione automatico | Serie 401         |      |    |           | X   |     | X         |    | X   | X   |      |      |
| Predisposizione e archiviazione dei dati e delle informazioni   | Serie 402         |      | X  |           | X   |     | X         |    | X   |     | X    |      |
| Predisposizione e trasmissione dei dati e delle informazioni da comunicare alle Autorità                        | Serie 403         | X    | X  | X         |     |     |           |    |     |     |      |      |
| Sorveglianza per la verifica del rispetto dei valori limite di emissione  | Serie 501         |      | X  | X         | X   |     | X         | X  |     | X   |      |      |
| Rispetto degli indici di disponibilità delle medie orarie   | Serie 502         |      | X  |           | X   |     | X         |    |     | X   |      |      |

## ELENCO NORMATIVA TECNICA E MANUALISTICA DI RIFERIMENTO

### 1.1 NORME TECNICHE

| Numero norma              | Titolo   |
|---------------------------|--|
| Manuale UNICHIM 151       | Campionamento ed analisi di flussi gassosi convogliati - Terminologia  |
| Metodo UNICHIM 422        | Misure alle emissioni; criteri generali per la scelta dei punti di campionamento.  |
| Manuale UNICHIM 158       | Misure alle emissioni, strategie di campionamento e criteri di valutazione dei risultati.  |
| Norma UNI 10169 (2001)    | Misure alle emissioni - Determinazione della velocità e della portata di flussi gassosi convogliati per mezzo del tubo di Pitot.   |
| Norma UNI 10263 (1993).   | Misure alle emissioni. Determinazione della concentrazione delle polveri nei flussi gassosi convogliati. Metodo gravimetrico con sonda semplice.   |
| Norma UNI EN 12619 (2002) | Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa del carbonio organico totale in forma gassosa a basse concentrazioni in effluenti gassosi. Metodo in continuo con rivelatore a ionizzazione di fiamma         |
| Norma UNI 10392 (1994)    | "Determinazione degli ossidi di azoto in flussi gassosi convogliati: metodo estrattivo diretto"  |
| Norma UNI 10393 (1995)    | " Misure alle emissioni. Determinazione del biossido di zolfo nei flussi gassosi convogliati. Metodo strumentale con campionamento estrattivo diretto";  |
| Norma UNI 10878 (2000)    | "Misure alle emissioni - Determinazione degli ossidi di azoto (NO e NO <sub>2</sub> ) in flussi gassosi convogliati - Metodi mediante spettrometria non dispersiva all'infrarosso (NDIR) e all'ultravioletto (NDUV) e chemiluminescenza" |
| Norma UNI 9969 (1992)     | "Misure alle emissioni. Determinazione del monossido di carbonio in flussi gassosi convogliati. Metodo spettrometrico all'infrarosso"  |
| Norma ISO n° 7935         | Stationary source emission: determination of mass concentration of SO <sub>2</sub> ; performance characteristic of automated measuring system  |
| Norma ISO 7066-1          | "Assessment of uncertainty in the calibration and use of flow measurement devices - part. 1: linear calibration relationship";   |
| Norma ISO 9169 (1994)     | "Air quality - Determination of performance characteristics of measurement methods";   |
| Norma ISO 6142            | "Gas analysis - Preparation of calibration gas mixtures - Gravimetric method "   |
| Norma ISO 6143            | "Gas analysis - Determination of composition of calibration gas mixture  |

|                   |   |
|-------------------|---|
|                   | - Comparison methods”   |
| ISO DIS/ n° 10849 | “Stationary source emission: determination of mass concentration of NO <sub>x</sub> ; performance characteristic of automated measuring system” |
| VDI 3950:1994.    | “Calibration of Automatic Emission Measuring Instruments”   |

Diverse norme di legge contengono e richiamano metodi tecnici. In particolare, il D.M. 12.07.1990 e successivi aggiornamenti e modifiche (D.M. 25.08.2000) definisce i metodi da adottare per determinazioni analitiche sui contenuti di inquinanti nei fumi

## 1.2 SPECIFICHE E DOCUMENTAZIONE TECNICA

Una descrizione sintetica del sistema di monitoraggio è riportata nell'allegato 1 dal titolo: “ Configurazione del sistema di monitoraggio emissioni ”

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

- Specifica tecnica di Acquisizione: ENEL/DPT/STE Sistema di misura delle emissioni nell'atmosfera delle centrali termoelettriche. Fornitura in opera (SME - STA) - Rev. 2 dicembre 1993
- Specifica tecnica di Componente: ENEL/DPT/STE Sistema di misura delle emissioni nell'atmosfera delle centrali termoelettriche - Strumentazione di misura in continuo (SME - STR) - Rev. 2 dicembre 1993
  - a) Allegato 1: Modalità di verifica in campo dell'accuratezza di misura (STR\_A1) - Rev. 1 ottobre 1992
  - b) Allegato 2: Criteri per l'esecuzione della verifica di disponibilità (STR\_A2) - Rev. 1 ottobre 1991
- Specifica Tecnica di Componente: ENEL/DPT/STE Sistema di misura delle emissioni nell'atmosfera delle centrali termoelettriche - Acquisizione, validazione ed elaborazione delle misure - Parte I: Apparati (SME - SAP) Rev. 2 dicembre 1993 e suoi allegati.
- Specifica Tecnica di Componente: ENEL/DPT/STE Sistema di misura delle emissioni nell'atmosfera delle centrali termoelettriche - Acquisizione validazione ed elaborazione delle misure - Parte II: Funzioni applicative (SME - SFA) Rev. 02.12.1993.
- Specifica Tecnica di Ingegneria: ENEL/DPT/STE Sistema di misura delle emissioni nell'atmosfera delle centrali termoelettriche - Progettazione della installazione (SME - SPI) - Rev. 01.12.1993
- Specifica Tecnica di Montaggio: ENEL/DPT/STE Sistema di misura delle emissioni nell'atmosfera delle centrali termoelettriche. Messa in opera (SME - SMO) - Rev. 01.12.1993

Le descrizioni di dettaglio e le istruzioni operative per le operazioni previste nelle procedure sono riportate nei sotto elencati **MANUALI DEI COSTRUTTORI**:

**Manuali Elsag Bailey:** (Esempio di codifica tipo: numero doc., revis., tav., vol.)

- Descrizione tecnica del sistema di monitoraggio emissioni, BS4.4185.U00.10, A, 61, 1.

|               |                |                            |
|---------------|----------------|----------------------------|
| Edizione n° 2 | Revisione n° 0 | Data revisione: 30.06.2004 |
|---------------|----------------|----------------------------|

- Manuale operatore, BJ4.4185.U00.01, 0, 76, 1.
- Manuale di configurazione dei sinottici, BJ4.4185.U00.02, 0, 38, 1.
- Elenco punti configurati (data - base), BP4.4185.U00.04, A, 14, 1.
- Configuration drawings concentratore remoto gr. 1 - 2, BE3.4185.U00.05, A, 202, 2.
- Configuration drawings conc. Remoto gr. 3 - 4, BE3.4185.U00.14, A, 202, 2.
- Schema a blocchi/elettrico armadio conc. Remoto gr. 1 - 2, BV3.4185.U00.05, C, 10, 3.
- Schema a blocchi/elettrico armadio conc. Remoto gr. 3 - 4, BV3.4185.U00.14, B, 7, 3.
- Schema a blocchi ed elettrico armadio CIU e distribuzione, BV3.4185.U00.60, B, 7, 3.
- Programmazione T.U. Conc. Remoto gr. 1 - 2 e gr. 3 - 4, SA3.4185.040.10, 0, 11, 3.
- Programmazione T.U. Armadio CIU e distribuzione, SA3.4185.040.20, A, 10, 3.
- Schemi elettrici di interconnessione conc. Remoto gr. 1 - 2, SE3.4185.105.00, 0, 28, 3.
- Schemi elettrici di interconnessione conc. Remoto gr. 3 - 4, SE3.4185.114.00, 0, 28, 3.
- Quadro distribuzione alimentazioni schema elettrico bifilare, BE3.4185.U00.02, A, 6, 3.
- Quadro distribuzione alimentazioni schema elettrico unifilare, BE3.4185.U00.01, A, 3, 3.

### **Manuali Bailey (infi 90)**

#### *Power supply/cabinets*

- Ac, Module power system, I-E96-506, B1, 4.

#### *Master and communication modules*

- IMMFP02, Multi-Function Processor Module, I-E96-202, B, 4.
- NCIU02, Enhanced Computer Interface Unit, I-E93-905-2, A0, 4.
- INBIM02/INLIM03, Bus Interface Module/Loop Interface Module, I-E96-605, A, 4.

#### *Slave modules*

- IMDSI02, Digital Slave Input Module, I-E96-307, A, 4.
- IMASI02, Analog Slave Input Module, I-E96-304, A, 4.
- IMDSO04, Digital Slave Output Module, I-E96-313, A, 4.

#### *Termination units*

- NTMF01, Multi-Function Controller Termination Unit, I-E96-427, B, 4.
- NTMP01, Multi-Function Processor Termination Unit, I-E96-428, A, 4.
- NTAI05, Analog Input Termination Unit, I-E96-416, B, 4.
- NTDI01, Digital I/O Termination Unit, I-E96-424, A, 4.
- NTU-7I1, Isolated Digital Input Termination Unit, EC-E96-417, A, 4.
- NTU-7Q1, Digital Output Termination Unit, EI-E97-350, A/E, 4.
- NTCL01, Communication Termination Unit, I-E96-422, A, 5.

#### *Stations and configuration terminals*

- CTT02, Configuration And Tuning Terminal Type CTT02, I-E92-501-2, A1, 5.
- CTT01, Configuration And Tuning Terminal, I-E92-501-1, A1, 5

#### *Equipment manuals*

|               |                |                            |
|---------------|----------------|----------------------------|
| Edizione n° 2 | Revisione n° 0 | Data revisione: 30.06.2004 |
|---------------|----------------|----------------------------|

- TEXT, Section 9 - Text Engineering Workstation, I-E96-717, C, 5.
- F.C., Function Code Quick Reference Guide, I-E96-200-1, A, 5.

*Manuali Siemens*

- Manuale sistema di analisi, E350S2-G0218-U1.

**Manuali dei costruttori analizzatori di gas**

*GR. 1, 3 e 4*


- Manuale di istruzione, ULTRAMAT 5F, N. ord. C79000 B5276 C07007
- Manuale di istruzione, OXIMAT 5E, N. ord. C79000 B5276 C06810
- IR-Analyzer MCS 100 E operator's manual (rev.2.1 del 08/03)
- IR-Analyzer MCS 100 E software manual (rev. 1.3c del 02/03)
- Analizzatore TOC - THERMO FID Operation and Maintenance Manual (rev.03/2001)

*GR. 2*

- Manuale di istruzione, RADAS 1G-EM, 42/20 - 22 - 1 EN
- Manuale di istruzione, URAS 3G, 42/20 - 12 - 2
- Manuale di istruzione, MAGNOS 7G, 42/21 - 31 - 1 EN
- IR-Analyzer MCS 100 E operator's manual (rev.2.0 del 08/01)
- IR-Analyzer MCS 100 E software manual (rev. 1.3b del 12/01 per il gr.2)

**Manuali del costruttore degli analizzatori di estinzione ottica**

- SICK Italiana, RM 41

|  |   |   |
|--|---|---|
| <br>Centrale di Monfalcone | MANUALE DELLE PROCEDURE<br>AMBIENTALI<br>SISTEMA MONITORAGGIO EMISSIONI | Pag. 1 di 7                               |
|  |   | File: PRO_301.doc<br><b>PROCEDURA 301</b> |


## 301 – ESERCIZIO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO

### INDICE

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b>OGGETTO .....</b>   | <b>2</b> |
| <b>2</b> | <b>RIFERIMENTI.....</b>  | <b>2</b> |
| <b>3</b> | <b>RESPONSABILITÀ.....</b>   | <b>2</b> |
| <b>4</b> | <b>MODALITÀ OPERATIVE.....</b>   | <b>3</b> |
| 4.1      | ASSETTO BASE DELLE APPARECCHIATURE DI MISURA.....                                    | 3        |
| 4.2      | ASSETTO BASE DELL'HARDWARE DEL SISTEMA DI ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI..... | 3        |
| 4.3      | ASSETTO BASE DELLE INTERFACCE UOMO-SISTEMA.....                                      | 3        |
| 4.4      | CONFIGURAZIONE DEI PARAMETRI DI ACQUISIZIONE E DI PREELABORAZIONE DELLE MISURE ..... | 4        |
| 4.4.1    | Validazione dei dati.....  | 4        |
| 4.5      | AGGIORNAMENTO DEI DATI DA FORNIRE COME INPUT OPERATORE .....                         | 4        |
| 4.6      | PRESCRIZIONI TECNICHE SUL FUNZIONAMENTO DELLE VARIE COMPONENTI .....                 | 5        |
| 4.7      | SUPERVISIONE.....  | 5        |
| 4.7.1    | Diagnostica in linea.....  | 5        |
| 4.7.2    | Diagnostica fuori linea.....   | 6        |
| 4.7.3    | Verifica della congruenza e della disponibilità delle medie orarie.....              | 6        |
| 4.8      | FUNZIONAMENTO TEMPORANEO CON ASSETTI DIVERSI DA QUELLO "BASE" .....                  | 6        |
| 4.9      | AVVIAMENTO E FUORI SERVIZIO DELLE CATENE DI MISURA.....                              | 7        |
| <b>5</b> | <b>APPENDICI.....</b>  | <b>7</b> |

|          |          |                   |   |
|----------|----------|-------------------|---|
| <b>2</b> | <b>0</b> | <b>30.06.2004</b> | Sostituito logo ENEL con logo Endesa. Aggiornati i riferimenti alla nuova struttura organizzativa Endesa. Inserita la strumentazione CO, HCl e TOC e apparecchiature di acquisizione. Eliminata procedura di inserimento dati BdE |
| Ed.      | Rev.     | Data revisione    | Oggetto revisione   |

|               |                |               |
|---------------|----------------|---------------|
| Elaborato da: | Verificato da: | Approvato da: |
|---------------|----------------|---------------|

|  |   |                                  |
|--|---|----------------------------------|
| <br>Centrale di Monfalcone | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE<br/>AMBIENTALI</b> | Pag. 2 di 7<br>File: PRO_301.doc |
|  | <b>SISTEMA MONITORAGGIO EMISSIONI</b>         | <b>PROCEDURA 301</b>             |
| <b>301 – ESERCIZIO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO</b>   |   |                                  |

## 1 OGGETTO

La presente procedura riguarda riferimenti tecnici e criteri operativi generali da adottare per l'esercizio del sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni. Ha lo scopo di garantire che l'assetto del sistema, in tutte le sue componenti, sia tale da fornire, per ogni singolo parametro, elevati gradi di accuratezza e di disponibilità dei dati in tutte le condizioni di esercizio. I dettagli operativi necessari per ottemperare a ulteriori specifiche prescrizioni di legge vengono definiti in apposite procedure.

## 2 RIFERIMENTI

- Procedura interna AMB/ARI.01
- D.M. 21/12/95
- Manuali di istruzione del sistema di monitoraggio

## 3 RESPONSABILITÀ

- Capo Centrale (CC)
- Capo Sezione Esercizio (CSE)
- Capo Sezione Manutenzione (CSM)
- Supervisore alla conduzione c.m.r. (SCcmr)
- Supervisore alla conduzione di unità (SC)
- Operatore al Banco di Unità (OBU)
- Preposto ai Servizi Comuni (PSC)
- Coordinatore Area Elettrica e Regolazione (CAER)

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

Il CSM formula la previsione di rientro in servizio di una catena di misura, nel caso di indisponibilità delle misure degli inquinanti monitorati prevista per periodi maggiori di 48 ore, mentre CSE effettua le comunicazioni dovute (si veda procedura SME 403).

Il CSE cura l'aggiornamento della presente procedura.

Il personale di esercizio sorveglia che il sistema di misura permanga nell'assetto base definito dalla presente procedura.

Il SCcmr richiede gli interventi urgenti di manutenzione (indisponibilità delle misure degli inquinanti monitorati) e autorizza il fuori servizio manuale di una catena di misura; effettua le stime sui dati mancanti e/o da correggere. E' responsabile della verifica quotidiana della congruenza delle misure e dei dati elaborati e della disponibilità delle medie orarie

L'OBU sovrintende alla gestione delle apparecchiature tramite il riconoscimento delle segnalazioni d'allarme e della congruità delle misure e informa tempestivamente il SC in merito a tutte le anomalie che si verificano per dare avvio delle azioni correttive previste.

|               |                |                            |
|---------------|----------------|----------------------------|
| Edizione n° 2 | Revisione n° 0 | Data revisione: 30.06.2004 |
|---------------|----------------|----------------------------|



## **301 – ESERCIZIO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO**

Il PSC è responsabile della verifica del funzionamento dei registratori analogici installati a quota 54 mt. della ciminiera e nel caso di indisponibilità, dovuta a cause accidentali, del sistema di acquisizione e/o elaborazione dei dati, rileva le misure dai registratori predetti.

Il CAER oltre a provvedere allo svolgimento delle normali attività di manutenzione, sia programmate sia accidentali, è responsabile delle attività di diagnostica “fuori linea” in caso di incongruenza dei dati, da svolgersi a programma o su richiesta del personale di esercizio.

Il personale specializzato dell'AER assicura il mantenimento dei sottosistemi, di acquisizione e di elaborazione dei dati, nell'assetto definito dalla presente procedura.

### **4 MODALITÀ OPERATIVE**

#### **4.1 ASSETTO BASE DELLE APPARECCHIATURE DI MISURA**

L'assetto “base” di misura per le varie componenti del sistema di monitoraggio, relativamente agli aspetti che possono avere rilevanza ai fini di qualità e disponibilità delle misure, è definito nell'allegato 1 alla presente procedura.

Assetti diversi da quello definito devono essere autorizzati dalla Direzione e devono essere annotati nel “Registro degli eventi sul sistema di monitoraggio emissioni” (proc. 502). La Direzione, nei casi previsti, concorda preventivamente con l'Autorità preposta al controllo le modifiche relative.

Nel caso che l'assetto di misura base si modifichi in conseguenza di un guasto accidentale, è necessario provvedere al ripristino seguendo la normale prassi di richiesta di intervento di manutenzione. Quando la condizione anomala rende indisponibili le misure degli inquinanti, il SCcmr richiede l'intervento urgente.

#### **4.2 ASSETTO BASE DELL'HARDWARE DEL SISTEMA DI ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI**


La configurazione di normale funzionamento è descritta nell'allegato 1 della procedura AMB/ARI.01. Il sistema relativo a SO<sub>2</sub> NO<sub>2</sub> CO è in ogni caso in grado di funzionare anche con uno solo dei PC del C.R.D. attivi, mentre la memorizzazione dati a 5 min ed orari è assicurata per 45 gg nei concentratori remoti. Il terminale HCI e TOC invece è indispensabile per la memorizzazione dei dati relativi.

In fase di riavviamento dopo fuori servizio dei vari sistemi di elaborazione devono essere effettuate le operazioni di verifica indicate nella “check list” riportata nell'allegato 2.

#### **4.3 ASSETTO BASE DELLE INTERFACCE UOMO-SISTEMA**

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

- personale di esercizio di visualizzare sia lo stato di funzionamento delle apparecchiature di campionamento e di misura che l'evoluzione delle grandezze misurate e, tramite password, di immettere i parametri non acquisiti (es.: analisi combustibile);

|  |  |                                  |
|--|--|----------------------------------|
| <br>Centrale di Monfalcone | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE<br/>AMBIENTALI</b><br><b>SISTEMA MONITORAGGIO EMISSIONI</b> | Pag. 4 di 7<br>File: PRO_301.doc |
|  |  | <b>PROCEDURA 301</b>             |
| <b>301 – ESERCIZIO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO</b>   |  |                                  |

- personale di manutenzione di visualizzare dati ed informazioni inerenti al funzionamento dei vari componenti, di gestire le risorse hardware e software del sistema stesso e di modificarne la configurazione.

L'assetto base di tali interfacce è descritto nell'allegato 3. Il PSC è responsabile della verifica del funzionamento dei registratori analogici installati a quota 54 m della ciminiera e nel caso di indisponibilità, dovuta a cause accidentali, del sistema di acquisizione e/o elaborazione dei dati, rileva le misure dai registratori predetti.

#### **4.4 CONFIGURAZIONE DEI PARAMETRI DI ACQUISIZIONE E DI PREELABORAZIONE DELLE MISURE**

Le funzioni di acquisizione e preelaborazione dei dati degli inquinanti e dei dati di impianti sono svolte dal concentratore remoto.

L'acquisizione dei valori istantanei richiede la definizione delle curve di taratura dei singoli analizzatori e la loro successiva memorizzazione. A tal fine il software prevede, per quanto riguarda gli analizzatori di polveri, opportuni parametri che possono essere impostati tramite la consolle dell'operatore di sistema (a cura del CAER) che devono essere aggiornati ogniqualvolta viene definita una nuova curva di taratura. Per quanto riguarda gli analizzatori di gas, la curva di calibrazione è memorizzata direttamente all'interno della strumentazione. Le modalità operative, le competenze e le periodicità previste per l'aggiornamento di tali curve sono descritte nelle procedure (302 e 303) che trattano il rilievo delle curve di taratura degli analizzatori.

##### **4.4.1 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).

#### **4.5 AGGIORNAMENTO DEI DATI DA FORNIRE COME INPUT OPERATORE**

Allo scopo di consentire al sistema di valutare le emissioni massiche, è possibile l'immissione manuale da parte dell'operatore di un insieme di dati relativi alla composizione, alle caratteristiche ed alle quantità di combustibile utilizzato. Tale funzionalità non viene utilizzata, in quanto il calcolo delle emissioni massiche viene effettuato fuori linea (procedura 402). Devono essere inseriti "una tantum" i valori relativi alla composizione media dei combustibili (elenco in allegato 4).

|               |                |                            |
|---------------|----------------|----------------------------|
| Edizione n° 2 | Revisione n° 0 | Data revisione: 30.06.2004 |
|---------------|----------------|----------------------------|

## **301 – ESERCIZIO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO**

### **4.6 PRESCRIZIONI TECNICHE SUL FUNZIONAMENTO DELLE VARIE COMPONENTI**

Essenziale, al fine di conseguire la necessaria accuratezza delle misure, è rispettare le prescrizioni tecniche per il funzionamento ottimale degli apparati di campionamento/misura; tali prescrizioni sono costituite dai valori dei parametri fisici (temperature, pressioni, portate, ecc.) che devono caratterizzare il funzionamento delle apparati stessi, e sono fissate dal costruttore delle singole apparecchiature o dal progettista del sistema. Nell'allegato 6 sono elencate le soglie di allarme della diagnostica "in linea" da rispettare per assicurare il corretto funzionamento delle varie apparecchiature costituenti il sistema.

### **4.7 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.

#### **4.7.1 Diagnostica in linea**

Le funzioni di diagnostica "in linea" sono comandate dal software dei "concentratori remoti". Vengono descritte nel seguito le azioni automatiche del programma di elaborazione.

##### *4.7.1.1 Generazione allarmi*

Il sistema di elaborazione e presentazione prevede la visualizzazione delle condizioni di allarme relative alle concentrazioni e/o parametri da rispettare per assicurare il corretto funzionamento delle varie apparecchiature costituenti il sistema (superamento di soglie impostate), oltre alle anomalie dei vari sottosistemi (diagnostica).

##### *4.7.1.2 Sostituzione dei valori*


In modo automatico il sottosistema di elaborazione prevede la sostituzione di alcune grandezze misurate in ciminiera nel caso queste risultassero non disponibili. In particolare, è prevista la stima dei valori necessari per la normalizzazione (pressione assoluta, temperatura, concentrazione O<sub>2</sub>) con una funzione del carico elettrico; queste funzioni sono state estratte dai dati tipici di funzionamento dei gruppi. Nell'allegato 2 della procedura 401 sono riportate le curve caratteristiche di riferimento.

##### *4.7.1.3 Calibrazione automatica*

La calibrazione automatica degli analizzatori di estinzione delle polveri viene effettuata con frequenza oraria con sequenza avviata dall'analizzatore stesso.

La calibrazione automatica degli strumenti analizzatori dei gas viene invece effettuata con frequenza settimanale, con avvio della sequenza manuale a cura del personale dell'AER.

Le modalità di calibrazione automatica sono descritte nelle procedure 305 e 306.

|  |   |                                  |
|--|---|----------------------------------|
| <br>Centrale di Monfalcone | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE<br/>AMBIENTALI</b> | Pag. 6 di 7<br>File: PRO_301.doc |
|  | <b>SISTEMA MONITORAGGIO EMISSIONI</b>         | <b>PROCEDURA 301</b>             |
| <b>301 – ESERCIZIO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO</b>   |   |                                  |

#### 4.7.2 Diagnostica fuori linea

Le operazioni diagnostiche fuori linea possono essere svolte a programma dal personale di manutenzione o, in caso di dubbi sul corretto funzionamento delle apparecchiature, direttamente al personale di esercizio. Le attività da svolgere a programma, a cura del personale di manutenzione, sono precisate nella procedura 307.

A cura del personale di esercizio devono essere effettuati i seguenti controlli:

- verifica del corretto funzionamento delle pompe trasporto campione, tramite lettura del flusso del campione negli strumenti di analisi;
- controllo visivo dello stato e della tenuta della raccorderia;
- verifica del corretto funzionamento delle ventole negli armadi e dell'opacimetro;
- verifica della funzionalità ed integrità dei vari sistemi di scarico gas e condense
- verifica dell'assenza di allarmi sul pannello locale, sulla stazione operatore e sul terminale di Sala Controllo.

#### 4.7.3 Verifica della congruenza e della disponibilità delle medie orarie

La congruenza e la disponibilità delle medie orarie di ciascun inquinante vengono verificate giornalmente dal SCcmr, normalmente subito dopo la mezzanotte, con l'ausilio della tabella "4.4/1" da C.R.D. e della "Tabelle medie orarie" del terminale HCl e TOC, come previsto dalla procedura 502.

Le verifiche di congruità dei valori misurati sono rivolte ad accertare la presenza di eventuali errori di misura, causati da malfunzionamenti non rilevabili dal protocollo di validazione automatica o dalle funzioni di diagnostica in linea. I criteri di verifica da utilizzare a cura del personale di esercizio (SCcmr in sede di verifica quotidiana e OBu con SC durante l'esercizio continuo) sono trattati nell'ambito della procedura 304 (Validazione dei dati).

#### 4.8 FUNZIONAMENTO TEMPORANEO CON ASSETTI DIVERSI DA QUELLO "BASE"


Nel caso di anomalie ad alcune parti del sistema che permettano comunque la determinazione delle misure interessate con sufficiente precisione è consentito il funzionamento con assetto diverso da quello base, per il tempo strettamente necessario al ripristino delle normali condizioni, nei casi seguenti:

- guasto su parte ridondata
- fuori servizio del fornetto di conversione catalitica  $\text{NO}_2 \rightarrow \text{NO}$
- indisponibilità di misure per le quali sono previste sostituzioni automatiche (vedi 4.7.1.2)

Quando la condizione anomala determina l'indisponibilità delle misure degli inquinanti monitorati, il SCcmr richiede l'intervento urgente del Reparto di manutenzione interessato secondo le prassi in atto (avviso di manutenzione urgente) In caso di gravi anomalie, sarà coinvolto il CSM in applicazione della procedura 403 (obbligo di comunicazione all'Autorità preposta ai controlli).

Gli assetti diversi da quello base devono essere autorizzati dalla Direzione e devono essere annotati a cura del SCcmr nel "Registro degli eventi sul sistema di monitoraggio emissioni";

|               |                |                            |
|---------------|----------------|----------------------------|
| Edizione n° 2 | Revisione n° 0 | Data revisione: 30.06.2004 |
|---------------|----------------|----------------------------|

|  |   |                                  |
|--|---|----------------------------------|
| <br>Centrale di Monfalcone | MANUALE DELLE PROCEDURE<br>AMBIENTALI<br>SISTEMA MONITORAGGIO EMISSIONI | Pag. 7 di 7<br>File: PRO_301.doc |
|  |   | <b>PROCEDURA 301</b>             |
| <b>301 – ESERCIZIO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO</b>   |   |                                  |

come previsto dalla procedura 502. Nei casi previsti La Direzione concorda preventivamente le modifiche con l'Autorità competente.

#### 4.9 AVVIAMENTO E FUORI SERVIZIO DELLE CATENE DI MISURA

Le operazioni di rimessa in servizio di un sistema di misura (o singola catena di misura) relativo ad uno dei gruppi termoelettrici 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 le azioni indicate nella "check list" riportata nell'allegato 5.

Le operazioni di riavviamento da caldo possono essere eseguite direttamente dal personale di esercizio del gruppo interessato, sulla base delle segnalazioni di allarme presenti sul terminale di Sala Controllo e della "check list" riportata nella citata allegato 5.

La messa **fuori servizio** di una catena di misura può essere determinata da una azione automatica del sistema, oppure dall'operatore per interventi manutentivi (accidentale, programmato, taratura strumentale); in questo caso deve avvenire previa autorizzazione del SCcmr.

## 5 APPENDICI

- Allegato 1: Assetto delle catene di misura
- Allegato 2: Check list per avviamento del sistema
- Allegato 3: Assetto interfacce uomo-sistema
- Allegato 4: Elenco dei parametri manualmente
- Allegato 5: Avviamento delle catene di misura sistema Elsig Bailey
- Allegato 6: Soglie di allarme per la diagnostica in linea

|               |                |                            |
|---------------|----------------|----------------------------|
| Edizione n° 2 | Revisione n° 0 | Data revisione: 30.06.2004 |
|---------------|----------------|----------------------------|

## ASSETTO DELLE CATENE DI MISURA

### 1.1 SISTEMA DI PRELIEVO E CONDIZIONAMENTO DEL CAMPIONE

Questo sistema è illustrato al punto 2.1 dell'allegato 1 della procedura ARI.01.

Nell'allegato 6 sono elencate le soglie di allarme della diagnostica "in linea", dei parametri da rispettare per assicurare il corretto funzionamento delle varie apparecchiature costituenti il sistema.

### 1.2 ANALIZZATORI DI GAS

#### 1.2.1 Aspetti generali

Per concentrazione misurata si intende il valore della concentrazione corrispondente alla risposta elettrica dell'analizzatore rilevata sull'uscita dell'analizzatore stesso e normalmente visualizzata sui display locali degli strumenti. I misuratori ad estrazione di gas forniscono tale misura già riferita al secco (SO<sub>2</sub> NO<sub>2</sub> CO utilizzano un campione raffreddato a 4 °C e quindi deumidificato, mentre HCl e TOC hanno una misura interna di umidità usata per la compensazione) ed alla temperatura di 0 °C (tutti questi strumenti hanno la misura di temperatura di analisi del campione ed una compensazione interna), mentre la pressione e concentrazione di O<sub>2</sub> nei fumi sono quelle del tal quale. I misuratori di polveri, essendo misuratori in situ, forniscono necessariamente un segnale di estinzione riferito alla pressione, temperatura ed ossigeno del tal quale.

La concentrazione misurata può essere espressa in ppm<sub>(v/v)</sub> oppure in mg/Nm<sup>3</sup>; per trasformare una misura espressa in ppm<sub>(v/v)</sub> in misura espressa in mg/Nm<sup>3</sup> si utilizzano coefficienti moltiplicativi pari a:

**2,052** per NO<sub>2</sub>    **2,855** per SO<sub>2</sub>    **1,249** per CO.    **1,627** per HCl    **1,606** per T.O.C.  
(propano)

Per concentrazione normalizzata si intende una concentrazione espressa in mg/Nm<sup>3</sup> sul secco, riportata a 0 °C ed alla pressione atmosferica standard di 101325 Pa e corretta in base alla percentuale di ossigeno di riferimento, pari al 3% nel funzionamento ad olio ed al 6% nel funzionamento a carbone. In caso di mix di combustibili, viene utilizzato l'ossigeno di riferimento del combustibile utilizzato prevalente in termini di calorie. La normalizzazione viene effettuata dai C.R.D. e dal terminale di elaborazione

La formula di correzione della concentrazione misurata relativamente all'ossigeno, conformemente alle disposizioni di legge, è:

$$C_n = C_m (21 - O_{2rif}) / (21 - O_{2m})$$

Dove C<sub>m</sub> è la concentrazione misurata espressa in mg/Nm<sup>3</sup>

O<sub>2m</sub> è la percentuale di ossigeno misurata nei fumi

O<sub>2rif</sub> è la percentuale di ossigeno di riferimento

### **1.2.2 Misura degli ossidi di azoto**

La normativa richiede la misura degli ossidi di azoto totali  $\text{NO}_x$ , espressi come  $\text{NO}_2$ , costituiti cioè dalla somma delle concentrazioni delle specie chimiche NO (monossido di azoto) e  $\text{NO}_2$  (biossido di azoto).

Gli analizzatori installati misurano, tramite un fornetto di conversione, gli ossidi totali di azoto  $\text{NO}_x$  riferiti **al secco**, espressi come NO in  $\text{mg}/\text{Nm}^3$ , che con il coefficiente moltiplicativo **1,53** vengono successivamente espressi come  $\text{NO}_2$ .

Con il fornetto inattivo, l'analizzatore misura solo gli NO ed il sistema di elaborazione provvede a correggere il valore della concentrazione misurata assumendo una quantità di  $\text{NO}_x$  totali, espressi come NO, pari agli NO misurati/0,95 (v. punto 2.4 dell'allegato al D.M.21/12/95).

### **1.2.3 Misura del biossido di zolfo**

La concentrazione misurata è riferita al **secco** e riguarda la specie chimica  $\text{SO}_2$ , come previsto dalla normativa.

### **1.2.4 Misura dell'ossido di carbonio**

La concentrazione misurata è riferita al secco e riguarda la specie chimica CO, come previsto dalla normativa.

### **1.2.5 Misura dell'acido cloridrico**

La concentrazione misurata è riferita al secco e riguarda la specie chimica HCl, come previsto dalla normativa.

### **1.2.6 Misura del carbonio organico totale (TOC)**

La concentrazione misurata è riferita al secco e riguarda tutte le sostanze organiche volatili (o composti organici volatili) espresse come carbonio totale contenute nei fumi, come previsto dalla normativa.

## **1.3 ANALIZZATORI DI GAS DEI GRUPPI 1, 3, 4**

La curva di taratura per un analizzatore estrattivo corrisponde alla retta di risposta base dell'analizzatore stesso. L'inclinazione di tale retta dipende dal fondo scala dell'analizzatore. La conformità della risposta reale alla risposta base è assicurata dalla procedura di calibrazione su due punti ed i controlli periodici di linearità.

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

| Analizzatore          | Zero [4 mA] | Fondo scala [20 mA]                                  |
|-----------------------|-------------|--|
|                       |             | mg/Nm <sup>3</sup>                                   |
| <b>Gruppo 1</b>       |             |  |
| <b>NO<sub>x</sub></b> | 0           | 2295 <sub>(NO2)</sub><br><b>1500</b> <sub>(NO)</sub> |
| <b>SO<sub>2</sub></b> | 0           | <b>3500</b>  |
| <b>CO</b>             | 0           | <b>350</b>   |
| <b>HCl</b>            | 0           | <b>200</b>   |
| <b>TOC</b>            | 0           | <b>500</b>   |
| <b>Gruppi 3 – 4</b>   |             |  |
| <b>NO<sub>x</sub></b> | 0           | 765 <sub>(NO2)</sub><br><b>500</b> <sub>(NO)</sub>   |
| <b>SO<sub>2</sub></b> | 0           | <b>1000</b>  |
| <b>CO</b>             | 0           | <b>350</b>   |

#### 1.4 ANALIZZATORI DI GAS DEL GRUPPO 2

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

| Analizzatore          | Zero [4 mA] | Fondo scala [20 mA]                                  |
|-----------------------|-------------|--|
|                       |             | mg/Nm <sup>3</sup>                                   |
| <b>NO<sub>x</sub></b> | 0           | 3060 <sub>(NO2)</sub><br><b>2000</b> <sub>(NO)</sub> |
| <b>SO<sub>2</sub></b> | 0           | <b>4000</b>  |
| <b>CO</b>             | 0           | <b>350</b>   |
| <b>HCl</b>            | 0           | <b>200</b>   |
| <b>TOC</b>            | 0           | <b>500</b>   |

#### 1.5 POLVERI

La misura delle polveri è di tipo indiretto e si effettua con strumentazione "in situ" ricavando la misura dalla estinzione ottica di un raggio di luce che attraversa i fumi. Mediante una correlazione (tra estinzione ottica e concentrazione di particolato) si determina la misura della concentrazione emessa.

La curva di risposta dell'analizzatore in termini di estinzione dipende dal fondo scala dell'analizzatore stesso che per tutti i gruppi è pari a 0,8.

La calibrazione automatica dell'analizzatore viene effettuata con frequenza oraria, con sequenza attivata automaticamente dall'analizzatore stesso. Le modalità sono descritte nella procedura 305.



### **1.5.1 Concentrazione misurata**

La concentrazione viene determinata tramite una curva di taratura, registrata nel sistema di acquisizione dati, che correla automaticamente la risposta dell'analizzatore in termini di estinzione ottica alla concentrazione di particolato. Le curve di correlazione utilizzate dal sistema di elaborazione vengono rilevate e/o verificate eseguendo periodicamente misure gravimetriche manuali secondo quanto precisato nella procedura 302 ("Rilievo delle curve di taratura analizzatori polveri").

Poiché il valore di estinzione fornito dallo strumento si riferisce alla densità ottica del mezzo attraversato nelle effettive condizioni di misura, la curva di correlazione è determinata con riferimento ai fumi umidi ed alla effettiva concentrazione di ossigeno nei fumi nonché alle effettive condizioni di temperatura e pressione dei fumi esprimendo in pratica le concentrazioni in  $\text{mg}/\text{m}^3$ . Ciò significa che per ottenere la concentrazione normalizzata, oltre che alle correzioni per diversa concentrazione di ossigeno e per la detrazione del contenuto di umidità, devono essere apportate le correzioni per temperatura e pressione dei fumi diversi da quelle "normali" (0 °C e 1013 mbar). Tali correzioni sono implementate nel software del sistema (vedi manuale Elsag Bailey BS4.4185.U00.10).

## **CHECK LIST” PER L’AVVIAMENTO DEL SISTEMA DI ELABORAZIONE DATI ELSAG BAILEY**

### **1.1 PREMESSA**

Il sistema di elaborazione dati delle emissioni è composto da:

CONCENTRATORI REMOTI (PCU situati a quota 54)

CONCENTRATORI LOCALI (CIU posto sul 3° piano gruppi 1/2)

PLAT LOOP (anello comunicazione PCU-CIU)

PC ELABORAZIONE (in sala calcolatore Gr. 1/2 e Gr. 3/4)

I due PC elaborazione sono tra loro connessi: uno ha la funzione MASTER e l’altro SLAVE e viceversa. I PC di elaborazione permettono la diagnostica del sistema oltreché la presentazione ed elaborazione dei dati.

### **1.2 AVVIAMENTO DEL SISTEMA**

#### Quota 54 m. camino

- Chiudere gli interruttori F22-F23 in armadio emissioni Gr. 1 che alimentano il Concentratore remoto Gr. 1/2.
- Verificare l’accensione del led verde di rete in armadio concentratore remoto Gr. 1/2.
- Chiudere gli interruttori F22-F23 in armadio emissioni Gr. 3 e interruttori F22-F23 in armadio emissioni Gr. 4 che alimentano il concentratore remoto Gr. 3/4.
- Verificare l’accensione del led verde di rete in armadio concentratore remoto Gr. 3/4.

#### Sala calcolatore 3° piano Gr. 1/2

- Chiudere l’interruttore S31 SME di alimentazione dell’armadio concentratore locale che si trova nel locale UPS.
- Chiudere l’interruttore CONCENTRATORE LOCALE all’interno dell’armadio “concentratore locale”.

#### Sala calcolatore Gr. 1/2 e Gr. 3/4

- Accendere il PC elaborazione Gr. 1/2 o Gr. 3/4. Dopo circa 10’ il sistema dovrebbe essere attivo e in “Master”. Successivamente accendere il PC elaborazione Gr. 3/4 o Gr. 1/2. Dopo circa 10’ il sistema dovrebbe essere attivo e “Slave”.
- Cliccando su MENU PRINCIPALE e successivamente DIAGNOSTICA, sul monitor comparirà la finestra Diagnostica del Sistema che ci indicherà lo stato dei due PC, CIU, PCU.
- In caso di malfunzionamento, la PCU o CIU verrà sbarrata.
- Le caselle PC Monfalcone 1/2 conterranno la scritta ATTIVO e MASTER o SLAVE.  
PC Monfalcone 1 = PC Gr.1/2  
PC Monfalcone 2 = PC Gr.3/4
- Verificare che i dati su pagina ANALISI 15” del gruppo da esaminare siano presenti e validi.
- Il dato è valido ed aggiornato quando rappresentato con scritta nera su sfondo bianco.

Verificare gli allarmi del sistema cliccando sul pulsante “campanella”; per uscire cliccare nuovamente lo stesso pulsante.

## **ASSETTO DELLE INTERFACCE UOMO-SISTEMA**

### **1.1 REGISTRATORI ANALOGICI DEL SISTEMA DI MISURA**

I registratori delle seguenti grandezze vengono mantenuti in funzionamento continuo.

- ossidi di azoto: concentrazione misurata di NO<sub>x</sub>
- ossidi di zolfo: concentrazione misurata di SO<sub>2</sub>
- ossidi di carbonio: concentrazione misurata di CO
- polveri: estinzione
- altri parametri: concentrazione di O<sub>2</sub> nei fumi  
temperatura fumi  
pressione gas nel condotto.

Per ogni traccia sul registratore è indicato il valore del fondo scala espresso con l'unità di misura adottata per il parametro che, in particolare, per gli inquinanti gassosi è in mg/Nm<sup>3</sup>. Allo scopo di garantire la massima affidabilità possibile, i registratori sono collegati direttamente all'uscita degli strumenti: i dati registrati pertanto non sono normalizzati rispetto all'ossigeno, pressione ed umidità.

### **1.2 DISPLAY DI SALA MANOVRA**

I valori di SO<sub>2</sub> NO<sub>2</sub> CO, p, T e O<sub>2</sub> elaborati dal sistema monitoraggio emissioni, vengono inviati, via rete locale, ai S.d.S. dei gruppi. Per ogni gruppo, uno dei monitor S.d.S mostrerà normalmente l'apposita pagina che visualizza i grafici dei valori normalizzati istantanei e dei relativi trend di questi inquinanti, le relative medie a 5 minuti ed orarie, l'ossigeno di riferimento.

### **1.3 POSTAZIONI NELLA SALA MANOVRA (CENTRO RACCOLTA DATI E TERMINALE)**

Il centro di raccolta dati (C.R.D.) è costituito da 2 PC, situati rispettivamente nelle 2 sale calcolatore (gruppi 1/2 e 3/4), con funzioni anche di presentazione dei dati, ed è disponibile un ulteriore PC (terminale dati) in sala calcolatore gruppi 1/2 per HCl e TOC. Dai 2 PC del C.R.D. è possibile ottenere informazioni relative a tutti i gruppi.

Per ogni PC è possibile visualizzare, per gli inquinanti gestiti:

- sinottici con medie a 1 min e semiorari (solo terminale TOC e HCl), 5 min (solo C.R.D.) e 1 ora
- sinottici di diagnostica analizzatori a 15 sec;
- trend a 1 sec. e 1 minuto (solo terminale TOC e HCl) 15 sec., 5 min, (solo C.R.D.), 1 ora configurabili come punti e intervalli temporali, con dati storici o real time;
- allarmi sui valori misurati e di diagnostica;
- tabelle relative agli inquinanti, anche su carta.

Per la presentazione dei dati acquisiti e dei dati elaborati in termini di valori medi orari sono previste pagine video stampabili, trend e tabulati. I dati si riferiscono sia ai valori medi misurati sia ai valori medi normalizzati, cioè alle concentrazioni espresse in mg/Nm<sup>3</sup> riferite al secco ed alla percentuale di O<sub>2</sub> di riferimento nei fumi.

Le tabelle producibili possono essere distinte in:

- tabelle che trattano dati di servizio ad uso interno;

- 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.

Le funzioni di configurazione sono protette con un sistema di password a più livelli di accesso.

Da tali postazioni, sempre con adeguata password, è possibile inoltre impostare i parametri da immettere manualmente, come specificato nell'appendice 4 della presente procedura.

## ELENCO DEI PARAMETRI AGGIORNABILI MANUALMENTE

I parametri sottoriportati sono aggiornabili da parte dell'operatore mediante inserimento manuale nelle apposite maschere, relative a ciascuno dei 4 gruppi, visualizzabili sui PC del C.R.D.

| <b>PARAMETRO</b>   | <b>Unità di misura</b> |
|--|------------------------|
| Carbonio nel combustibile                                  | %                      |
| Idrogeno nel combustibile                                  | %                      |
| Zolfo nel combustibile                                     | %                      |
| Azoto nel combustibile                                     | %                      |
| Ossigeno nel combustibile                                  | %                      |
| Umidità nel combustibile                                   | %                      |
| Ceneri nel combustibile                                    | %                      |
| Vapore di atomizzazione (solo per OCD)                     | kg / kg <sub>OCD</sub> |
| Coefficienti A, B, C delle curve Estinzione/Concentrazione | ==                     |
| Poteri calorifici inferiori (P.C.I.)                       | kJ / kg                |

## **AVVIAMENTO DELLE CATENE DI MISURA SISTEMA ELSAG BAILEY**

### **1.1 RIALIMENTAZIONE DOPO UN LUNGO PERIODO DI ARRESTO DEL SISTEMA DI ANALISI**

L'operazione richiede il supporto del reparto regolazione, in quanto, come previsto dal costruttore, dopo una lunga fermata deve essere effettuato un intervento di manutenzione sui sistemi.

A valle dell'intervento di manutenzione, valgono i controlli da effettuare dopo ripartenza da una breve mancanza di tensione.

### **1.2 RIALIMENTAZIONE DOPO UNA BREVE MANCANZA DI TENSIONE**

Le seguenti azioni possono essere eseguite direttamente dal personale di Sala Controllo del gruppo interessato:

- al ripristino dell'alimentazione i sistemi ripartono automaticamente;
- accertare il corretto avvio delle pompe di trasporto campione effettuando la lettura del flusso del campione negli strumenti di analisi (per il gr. 2 potrebbe essere necessario pigiare il tasto "Avviamento Pompa", mentre per gli altri gruppi potrebbe essere necessario premere il tasto S1);
- accertare l'avvio della ventola dell'opacimetro;
- accertare l'assenza di allarmi sul pannello locale dopo il tempo di riallineamento del sistema (generalmente 15 minuti con rialimentazione da caldo e 45 minuti da freddo);
- visionare sulla stazione operatore di Sala Controllo gli allarmi usciti, tacitare e/o prendere atto di quelli rimasti ed avviare eventuali azioni previste;
- verificare la disponibilità delle misure dopo il tempo di riallineamento.

### **1.3 ALIMENTAZIONI ELETTRICHE**

Alimentazione degli armadi analisi gr. 3 e 4 e relativo concentratore remoto: da sbarre 34BG2 (interr. n° 6).

Alimentazione degli armadi analisi gr. 1 e 2 e relativo concentratore remoto: da sbarre G2 (interr. n° 8).

Alimentazione del concentratore locale, dell'elaboratore ed acquirente dati situato sui gruppi 1 e 2: dall'UPS.

Alimentazione dell'elaboratore ed acquirente dati situato sui gruppi 3 e 4: dalle sbarre DP. Le alimentazioni citate devono essere tutte presenti per ottenere il completo funzionamento del sistema.

## SOGLIE DI ALLARME PER LA DIAGNOSTICA IN LINEA

I valori sottoriportati costituiscono i limiti dei parametri prescritti dai costruttori per il corretto funzionamento delle apparecchiature.

### 1.1 GRUPPO 1

| APPARECCHIATURA                   | PARAMETRO   | SOGLIA DI ALLARME |
|-----------------------------------|-------------|-------------------|
| SONDA RISCALDATA                  | TEMPERATURA | < 180 °C          |
| LINEA RISCALDATA                  | TEMPERATURA | < 160 °C          |
| FRIGORIFERO                       | TEMPERATURA | > 4 °C            |
| POMPA PRELIEVO                    | PRESSIONE   | < 3,5 mbar        |
| CONVERTITORE NO <sub>x</sub> → NO | TEMPERATURA | < 380 °C          |
| BOMBOLA SO <sub>2</sub> – NO – CO | PRESSIONE   | < 10 bar          |
| ANALIZZATORE O <sub>2</sub>       | PRESSIONE   | < 3,5 mbar        |
| ARIA COMPRESSA TOC                | PRESSIONE   | < 4,5 bar         |
| IDROGENO BRUCIATORE TOC           | PORTATA     | < 10 litri/ora    |
|                                   | PRESSIONE   | < 1,5 bar         |
| PRESSION CAMPIONE TOC             | PRESSIONE   | < 700 mbar        |

### 1.2 GRUPPO 2

| APPARECCHIATURA                   | PARAMETRO   | SOGLIA DI ALLARME |
|-----------------------------------|-------------|-------------------|
| SONDA RISCALDATA                  | TEMPERATURA | < 150 °C          |
| POMPA PRELIEVO                    | PORTATA     | < 50 l/h          |
| CONVERTITORE NO <sub>x</sub> → NO | TEMPERATURA | < 350 °C          |
| LINEA RISCALDATA                  | TEMPERATURA | < 150 °C          |
| BOMBOLA NO                        | PRESSIONE   | < 30 bar          |
| BOMBOLA SO <sub>2</sub>           | PRESSIONE   | < 30 bar          |
| BOMBOLA CO                        | PRESSIONE   | < 30 bar          |
| BOMBOLA O <sub>2</sub>            | PRESSIONE   | < 30 bar          |
| CONDIZIONATORE CABINA             | TEMPERATURA | > 30 °C           |
| ARIA COMPRESSA TOC                | PRESSIONE   | < 4,5 bar         |
| IDROGENO BRUCIATORE TOC           | PORTATA     | < 10 litri/ora    |
|                                   | PRESSIONE   | < 1,5 bar         |
| PRESSION CAMPIONE TOC             | PRESSIONE   | < 700 mbar        |

**1.3 GRUPPI 3, 4**

| <b>APPARECCHIATURA</b>            | <b>PARAMETRO</b> | <b>SOGLIA DI ALLARME</b> |
|-----------------------------------|------------------|--------------------------|
| SONDA RISCALDATA                  | TEMPERATURA      | < 180 °C                 |
| LINEA RISCALDATA                  | TEMPERATURA      | < 160 °C                 |
| FRIGORIFERO                       | TEMPERATURA      | > 4 °C                   |
| POMPA PRELIEVO                    | PRESSIONE        | < 3,5 mbar               |
| CONVERTITORE NO <sub>x</sub> → NO | TEMPERATURA      | < 380 °C                 |
| BOMBOLA SO <sub>2</sub> – NO – CO | PRESSIONE        | < 10 bar                 |
| ANALIZZATORE O <sub>2</sub>       | PRESSIONE        | < 3,5 mbar               |



## 302 – RILIEVO DELLE CURVE DI TARATURA DEGLI ANALIZZATORI DI POLVERI

### INDICE

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b>OGGETTO .....</b>   | <b>2</b> |
| <b>2</b> | <b>RIFERIMENTI.....</b>  | <b>2</b> |
| <b>3</b> | <b>FIGURE E PERSONALE COINVOLTO.....</b>   | <b>2</b> |
| <b>4</b> | <b>MODALITÀ OPERATIVE.....</b>   | <b>3</b> |
| 4.1      | SOGGETTI ABILITATI.....  | 3        |
| 4.2      | ISTRUZIONI TECNICO-OPERATIVE DI RIFERIMENTO.....   | 3        |
| 4.3      | PERIODICITÀ DELLE TARATURE.....  | 4        |
| 4.4      | ATTIVITÀ PROPEDEUTICHE ALLE TARATURE.....  | 4        |
| 4.5      | MODALITÀ DI REGISTRAZIONE DELLE CURVE NEL SISTEMA DI ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI ..... | 5        |
| 4.6      | DOCUMENTAZIONE DELLE PROVE .....   | 5        |
| <b>5</b> | <b>ALLEGATI .....</b>  | <b>5</b> |

|          |          |                   |   |
|----------|----------|-------------------|---|
| <b>2</b> | <b>0</b> | <b>30.06.2004</b> | Sostituito logo ENEL con logo Endesa. Aggiornata alla nuova struttura Endesa. Dettagliate operazioni propedeutiche ed organizzazione delle prove, ed inserito programma di prove. Aggiornati i riferimenti alle norme tecniche. |
| Ed.      | Rev.     | Data revisione    | Oggetto revisione   |

|               |                |               |
|---------------|----------------|---------------|
| Elaborato da: | Verificato da: | Approvato da: |
|---------------|----------------|---------------|

## **RILIEVO DELLE CURVE DI TARATURA DEGLI ANALIZZATORI DI POLVERI**

### **1 OGGETTO**

La presente procedura riguarda le operazioni da effettuare per la taratura e le verifiche periodiche degli analizzatori trasmissiometrici di polveri ("opacimetri").

La procedura si applica nei casi di rilievo "ex novo" delle curve di taratura oppure nei casi di misure effettuate sia per la conferma periodica di validità della curva esistente sia per ampliarne il campo di validità.

Si applica inoltre per l'effettuazione delle verifiche in campo in relazione al disposto di cui al paragrafo 3.3 dell'allegato al D.M.21/12/95.

### **2 RIFERIMENTI**

- D.M. 21/12/95 - Allegato - paragrafo 3.2 – Tarature
- Norma UNI 10169:2001. Misure alle emissioni - Determinazione della velocità e della portata di flussi gassosi convogliati per mezzo del tubo di Pitot.
- Norma UNI 10263:1993. Misure alle emissioni. Determinazione della concentrazione delle polveri nei flussi gassosi convogliati. Metodo gravimetrico con sonda semplice.
- Norma VDI 3950:1994. Calibration of Automatic Emission Measuring Instruments
- Specifica tecnica CISE-SAA-96-46 " Determinazione in campo della curva di taratura degli strumenti trasmissiometrici per la misura della concentrazione di polveri".
- Specifica tecnica CISE-SAA-96-44: "Sistemi per la misura in continuo delle emissioni. Verifiche di linearità della risposta degli analizzatori. Apparecchiature di prova, materiali di riferimento e modalità di esecuzione delle prove".
- Documentazione tecnica Sick (Data sheet 800 2.612.1188) (Manuali dello strumento)

### **3 FIGURE E PERSONALE COINVOLTO**

- Capo Sezione Manutenzione (CSM)
- Capo Sezione Esercizio (CSE)
- Manager Ambientale (MA)
- Coordinatore Area Elettrica e Regolazione (CAER)
- Preposto Area Controlli Chimici (PACC)

Il CSM è il referente gestionale della centrale per tutte le attività inerenti la taratura degli opacimetri da chiunque effettuate (Autorità competenti per il controllo, terzi accreditati, unità specialistiche esterne, personale di impianto).

Dispone inoltre le azioni conseguenti alla definizione di nuove curve di taratura ed in particolare le modifiche da apportare all'assetto di misura del sistema di monitoraggio (attraverso il personale specializzato dell'AER)

Il MA cura l'aggiornamento e l'archiviazione della documentazione.

Il CAER è responsabile dell'aggiornamento della presente procedura e dell'acquisizione dei dati di riferimento durante le misure, della effettuazione delle attività di supporto per l'esecuzione delle misure, delle eventuali elaborazioni di competenza della centrale, della

## **RILIEVO DELLE CURVE DI TARATURA DEGLI ANALIZZATORI DI POLVERI**

garanzia che le misure e le elaborazioni siano svolte coerentemente a quanto stabilito dalla presente procedura.

Il PACC, nel caso in cui le attività siano effettuate a cura della centrale, è responsabile della esecuzione delle misure gravimetriche. Collabora con il CAER alle elaborazioni per la determinazione delle curve di correlazione.

Il personale specializzato dell'AER responsabile della registrazione dei valori numerici relativi alle nuove curve nel sistema di acquisizione ed elaborazione.

### **4 MODALITÀ OPERATIVE**

La “verifica in campo” prescritta dal DM 21/12/95, coincidente nel caso degli opacimetri con le operazioni di taratura degli stessi, si effettua correlando la risposta strumentale dell’analizzatore a diversi livelli emissivi coi valori di concentrazione del particolato rilevati mediante prelievi manuali e misure gravimetriche, e determinando una curva di correlazione per interpolazione dei punti ottenuti. Tale curva viene utilizzata dal sistema di acquisizione ed elaborazione dei dati per il calcolo della concentrazione di polveri in funzione della risposta elettrica degli analizzatori.

La verifica di linearità viene effettuata misurando la risposta elettrica dell’opacimetro all’inserimento di una serie di filtri a diversa opacità calibrata, e verificando che lo scostamento rispetto ad una risposta lineare ideale siano contenuti entro i limiti di classe e precisione dello strumento.

#### **4.1 SOGGETTI ABILITATI**

Le operazioni necessarie per il rilievo della curva di taratura possono essere effettuate da un Soggetto debitamente referenziato nel campo delle misure di emissioni e che adotti procedure di assicurazione di qualità, oppure da Unità specialistiche di Endesa Italia, o dal personale del laboratorio chimico di Centrale.

#### **4.2 ISTRUZIONI TECNICO-OPERATIVE DI RIFERIMENTO**

Le istruzioni operative di dettaglio per l’esecuzione delle misure gravimetriche e per il contestuale rilievo dei valori medi di estinzione nonché per la raccolta dei dati sono riportate nella citata specifica tecnica CISE-SAA-96-46 conservata in Archivio Ambientale – comparto Aria/Emissioni.

I riferimenti normativi sottostanti sono costituiti dalle citate norme UNI 10169:2001, che descrive un metodo manuale per determinare la velocità e la portata dei flussi gassosi dei fumi per mezzo del tubo di Pitot, e la UNI 10263:1993, relativa al prelievo manuale e determinazione gravimetrica delle polveri contenute nei fumi.

Per quanto riguarda la verifica di linearità, le istruzioni operative di dettaglio sono riportate nella citata specifica tecnica CISE-SAA-96-44 conservata in Archivio Ambientale – comparto Aria/Emissioni.

**RILIEVO DELLE CURVE DI TARATURA DEGLI ANALIZZATORI DI POLVERI**

**4.3 PERIODICITÀ DELLE TARATURE**

La taratura e la verifica di linearità dovrà essere effettuata, in accordo alle prescrizioni del D.M. 21/12/95, con cadenza annuale su ciascuno degli opacimetri del sistema monitoraggio emissioni. Si dovrà comunque procedere ad un'operazione di taratura straordinaria nei seguenti casi:

- reinstallazione dell'opacimetro su una diversa sezione di campionamento;
- effettuazione di modifiche sostanziali al sistema di combustione della caldaia;
- modifiche sostanziali delle tipologie di combustibili utilizzati in precedenza.
- funzionamento con assetti di combustione totalmente diversi da quelli "testati".

E' compito del CSE sorvegliare il verificarsi di tali circostanze e sollecitare il CSM affinché disponga per l'effettuazione di una taratura straordinaria.

**4.4 ATTIVITÀ PROPEDEUTICHE ALLE TARATURE**

Con congruo anticipo rispetto alla data prevista per la taratura, dovrà essere contattata a cura del MA l'autorità di controllo.

Nel caso in cui, su decisione della Direzione in relazione a quanto stabilito dai programmi di manutenzione ed alle previsioni di spesa, le attività di taratura debbano essere condotte da Soggetto esterno, è cura del CAER, sotto la supervisione del CSM, attivare un contratto per la prestazione di tale servizio. In questo caso il Soggetto esterno deve rispondere in toto, anche a fronte dell'Autorità di controllo durante l'attività operativa in campo e in fase di presentazione dei risultati (rapporto), della rispondenza alla normativa tecnica applicabile dei metodi operativi adottati e della riproducibilità ed accuratezza delle misure e dei campioni utilizzati.

Immediatamente prima delle operazioni di taratura, il CAER dispone l'effettuazione di una calibrazione manuale dell'opacimetro; se possibile (nel caso sia disponibile una fermata del gruppo di durata e con tempi congrui), va effettuata "in situ" (vedi procedura 305).

L'assetto del gruppo in prova dovrà essere predisposto con anticipo rispetto alle prove sufficienti a garantire condizioni di esercizio stabili ed assetti predefiniti durante le stesse. Il CSM concorda tali condizioni con CSE, e compila un programma di prove secondo il modello riportato in allegato 1 che trasmetterà successivamente a CER e CSE. E' compito del CSE garantire le condizioni di esercizio concordate, attivandosi verso le strutture di Endesa Italia che gestiscono i programmi delle potenze prodotte e degli approvvigionamenti dei combustibili, e comunicare a SCcmr e agli SC di competenza le informazioni necessarie. E' compito del CAER organizzare l'attività di supporto e controllo agli esecutori delle prove. Il personale dell'AER specificatamente deputato dovrà sovrintendere alle operazioni di interfacciamento della strumentazione di prova con l'impianto e con la strumentazione SME, verificando in particolare che non si verifichino interferenze nelle misure rilevate dallo SME. Dovrà inoltre mantenere i contatti con l'esercizio, segnalando ogni anomalia o variazione degli assetti riportati nel programma di prove concordato.

## **RILIEVO DELLE CURVE DI TARATURA DEGLI ANALIZZATORI DI POLVERI**

### **4.5 MODALITÀ DI REGISTRAZIONE DELLE CURVE NEL SISTEMA DI ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI**

La registrazione nel sistema di acquisizione ed elaborazione della curva di taratura dell'analizzatore (correlazione estinzione - concentrazione polveri) viene effettuata su disposizione del CSM, normalmente dopo la ricezione del rapporto di prova trasmesso ufficialmente dal soggetto esecutore delle prove. Ad essa provvede il CAER con personale specializzato che attribuisce i nuovi valori numerici ai parametri configurabili da operatore. Successivamente verifica l'effettivo ricalcolo delle concentrazioni rispetto i dati inseriti.

### **4.6 DOCUMENTAZIONE DELLE PROVE**

Il soggetto esecutore delle prove dovrà consegnare ufficialmente, dopo l'effettuazione delle prove e dei rilevamenti analitici necessari, un rapporto di prova che sintetizzi le condizioni di misura (allegato il programma di prova con eventuali modifiche apportate, ed inoltre condizioni ambientali ecc.), i metodi di prelievo utilizzati, la descrizione della strumentazione utilizzata, i risultati delle misure gravimetriche effettuate, la risposta degli analizzatori durante i periodi di prova, i coefficienti delle nuove curve di correlazione (insieme ai metodi di calcolo utilizzati), i dati rilevati ed i risultati della verifica di linearità. Dovranno essere allegati inoltre tutte le certificazioni della strumentazione utilizzata.

I rapporti di prova vengono raccolti nell'apposita sezione dell'Archivio ambientale di centrale a cura del MA. Copia di essi è conservata da CAER nell'archivio di reparto.

## **5 ALLEGATI**

Allegato 1: esempio di programma prove

## ESEMPIO DI PROGRAMMA PROVE

### GRUPPO # - Prove di caratterizzazione Opacimetro

Le prove sono eseguite da ..... con la supervisione di ..... nel periodo gg.mm.aa – gg.mm.aa.

Le prove saranno eseguite ai carichi lordi sotto specificati con combustione 100% OCD STZ – 100% carbone russo con co-combustione di farine animali, sistema di battitura del P.E. (*Precipitatore Elettrostatico*) in servizio normale, campi P.E. inseriti come da programma indicato in tabella.

Per le prove si aspirerà olio combustibile dai serbatoi N° y e z secondo il programma evidenziato in tabella.

Alle ore 14 dei giorni di prova dei gruppi ad olio dovrà essere prelevato a cura esercizio un campione di olio combustibile ai bruciatori.

Il sistema di soffiatura dovrà essere mantenuto in regolare servizio (GRUPPI CARBONE) - Eseguire la soffiatura di caldaia al termine dei rilievi sulle polveri (GRUPPI OLIO)

| GRUPPO 1 - 3 |          |         |              |                     |                             |  |           |
|--------------|----------|---------|--------------|---------------------|-----------------------------|--|-----------|
| N°           | Data     | Orario  | Carico<br>MW | Combustib           | Serbatoio<br>(Tipo carbone) | Campi PE<br>disinseriti                          | NOTE      |
| 1            | 01.mm.aa | 07 – 12 | 320          | 100% CE +<br>farine | Russo                       | Tutto inserito                                   | - 3 prove |
| 2            | 01.mm.aa | 13– 18  | 320          | 100% CE +<br>farine | Russo                       | PE 11<br>Campo R1A<br>PE 11<br>Campo R2A         | - 3 prove |
| 3            | 01.mm.aa | 18 – 24 | 320          | 100% CE +<br>farine | Russo                       | PE 11<br>Campo R1A R1B<br>PE 11<br>Campo R2A R2B | - 3 prove |
| 4            | 02.mm.aa | 07 – 12 | 320          | 100% O.C.D<br>(STZ) | S2<br>(S < 0,25 %)          | Tutto inserito                                   | - 3 prove |
| 5            | 02.mm.aa | 13 – 18 | 320          | 100% O.C.D<br>(STZ) | S2<br>(S < 0,25 %)          | Semisez. 1 Xs<br>Semisez. 2 Xd                   | - 3 prove |
| 6            | 02.mm.aa | 18 – 23 | 320          | 100% O.C.D<br>(STZ) | S2<br>(S < 0,25 %)          | Semisez. 1 Xs-Xs<br>Semisez. 2 Xd-Zd             | - 3 prove |

Note: .....

.....

.....

.....

.....


## 303 – VERIFICHE IN CAMPO DEGLI ANALIZZATORI DI GAS

### INDICE

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b>OGGETTO .....</b>                             | <b>2</b> |
| <b>2</b> | <b>RIFERIMENTI.....</b>                          | <b>2</b> |
| <b>3</b> | <b>FIGURE E PERSONALE COINVOLTO.....</b>         | <b>2</b> |
| <b>4</b> | <b>MODALITÀ OPERATIVE.....</b>                   | <b>3</b> |
| 4.1      | SOGGETTI ABILITATI.....                          | 3        |
| 4.2      | ISTRUZIONI TECNICO-OPERATIVE DI RIFERIMENTO..... | 3        |
| 4.2.1    | Indice di accuratezza relativo .....             | 3        |
| 4.2.2    | Verifica di linearità.....                       | 4        |
| 4.2.3    | Verifica convertitore catalitico.....            | 4        |
| 4.3      | PERIODICITÀ DELLE VERIFICHE .....                | 5        |
| 4.4      | ATTIVITÀ PROPEDEUTICHE ALLE VERIFICHE.....       | 5        |
| 4.5      | DOCUMENTAZIONE DELLE PROVE .....                 | 6        |
| <b>5</b> | <b>ALLEGATI .....</b>                            | <b>6</b> |

|          |          |                   |  |
|----------|----------|-------------------|--|
| <b>2</b> | <b>0</b> | <b>30.06.2004</b> | Sostituito logo Elettrogen con logo Endesa. Modificati riferimenti a nuovo regolamento EMAS. Dettagliate operazioni propedeutiche ed organizzazione delle prove. Cambiato il titolo della procedura Aggiornati i riferimenti alle norme tecniche. Inserita la strumentazione CO, HCl e TOC |
| Ed.      | Rev.     | Data revisione    | Oggetto revisione  |

|               |                |               |
|---------------|----------------|---------------|
| Elaborato da: | Verificato da: | Approvato da: |
|---------------|----------------|---------------|

|  |   |                                  |
|--|---|----------------------------------|
| <br>Centrale di Monfalcone | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE<br/>AMBIENTALI</b> | Pag. 2 di 6<br>File: PRO_303.doc |
|  | <b>SISTEMA MONITORAGGIO EMISSIONI</b>         | <b>PROCEDURA 303</b>             |
| <b>VERIFICHE IN CAMPO DEGLI ANALIZZATORI DI GAS</b>  |   |                                  |

## 1 OGGETTO

La presente procedura riguarda la verifica dell'indice di accuratezza relativo ( $I_{AR}$ ) e la verifica di linearità per gli analizzatori di tipo estrattivo (analizzatori di gas), e le modalità di correzione della curva di correlazione nel sistema di acquisizione. Essa si applica agli analizzatori di  $NO_x$ ,  $SO_2$ ,  $CO$ ,  $O_2$ ,  $HCl$  e  $TOC$  nei fumi in occasione delle verifiche annuali e in caso di variazioni sostanziali del sistema di acquisizione (sostituzione o riparazione analizzatore, modifica al set di fondo scala, ecc.)

## 2 RIFERIMENTI


- D.M. 21/12/95 - Allegato - paragrafo 3.2: Tarature
- D.M.25/08/2000 Allegati 1 e 2:
- Manuali di istruzione per gli analizzatori di gas dei gruppi 1, 2, 3 e 4:
- Norma UNI 10169:2001. Misure alle emissioni - Determinazione della velocità e della portata di flussi gassosi convogliati per mezzo del tubo di Pitot.
- Norma UNI 10392 (1994) "Determinazione degli ossidi di azoto in flussi gassosi convogliati: metodo estrattivo diretto"
- Norma UNI 10393 (1995) "Misure alle emissioni. Determinazione del biossido di zolfo nei flussi gassosi convogliati. Metodo strumentale con campionamento estrattivo diretto";
- Norma UNI 10878 (2000). "Misure alle emissioni - Determinazione degli ossidi di azoto ( $NO$  e  $NO_2$ ) in flussi gassosi convogliati - Metodi mediante spettrometria non dispersiva all'infrarosso (NDIR) e all'ultravioletto (NDUV) e chemiluminescenza"
- Norma UNI 9969 (1992) "Misure alle emissioni. Determinazione del monossido di carbonio in flussi gassosi convogliati. Metodo spettrometrico all'infrarosso"
- Norma UNI EN 12619 (2002) "Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa del carbonio organico totale in forma gassosa a basse concentrazioni in effluenti gassosi. Metodo in continuo con rivelatore a ionizzazione di fiamma"
- Specifica tecnica CISE-SAA-96-47: "Sistemi per la misura in continuo delle emissioni. Verifiche di accuratezza relativa per analizzatori di gas".
- Specifica tecnica CISE-SAA-96-44: "Sistemi per la misura in continuo delle emissioni. Verifiche di linearità della risposta degli analizzatori. Apparecchiature di prova, materiali di riferimento e modalità di esecuzione delle prove".

## 3 FIGURE E PERSONALE COINVOLTO

- Capo Sezione Manutenzione (CSM)
- Capo Sezione Esercizio (CSE)
- Manager Ambientale (MA)
- Coordinatore Area Elettrica e Regolazione (CAER)

|               |                |                            |
|---------------|----------------|----------------------------|
| Edizione n° 2 | Revisione n° 0 | Data revisione: 30.06.2004 |
|---------------|----------------|----------------------------|



|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| <br>Centrale di Monfalcone | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE<br/>AMBIENTALI</b> | Pag. 3 di 6<br><br>File: PRO_303.doc |
|  | <b>SISTEMA MONITORAGGIO EMISSIONI</b>         | <b>PROCEDURA 303</b>                 |
| <b>VERIFICHE IN CAMPO DEGLI ANALIZZATORI DI GAS</b>  |   |                                      |

Il CSM è il referente gestionale della centrale per tutte le attività inerenti la taratura degli analizzatori di gas da chiunque effettuate (terzi accreditati, unità specialistiche esterne, personale di impianto).

Il MA cura l'archiviazione della documentazione. Cura i rapporti con le autorità competenti per il controllo.

Il CAER è responsabile dell'acquisizione dei dati di riferimento durante le misure, della effettuazione delle attività di supporto per l'esecuzione delle misure, delle eventuali elaborazioni di competenza della centrale, della garanzia che le misure e le elaborazioni siano svolte coerentemente a quanto stabilito dalla presente procedura. Cura l'aggiornamento della presente procedura e l'aggiornamento della documentazione tecnica.

Il personale specializzato dell'AER è responsabile della registrazione dei valori numerici relativi alle nuove curve nel sistema di acquisizione ed elaborazione.

## 4 MODALITÀ OPERATIVE

Come definito al paragrafo 3.2 dell'allegato al D.M., nel caso di analizzatori utilizzati nei sistemi di tipo estrattivo, la taratura coincide con le operazioni di calibrazione strumentale, le quali sono descritte nella procedura 306 (Calibrazione degli analizzatori di gas).

La conformità della risposta reale alla risposta "teorica", in accordo al D.M. 21.12.1995, viene assicurata tramite le verifiche periodiche miranti ad accertare la linearità della risposta su tutto il campo di misura e tramite l'indice di accuratezza relativo ( $I_{AR}$  - vedi definizione in allegato 1).

### 4.1 SOGGETTI ABILITATI

Le operazioni necessarie per il rilievo della curva di taratura possono essere effettuate da un Soggetto debitamente referenziato nel campo delle misure di emissioni e che adotti procedure di assicurazione di qualità, oppure da Unità specialistiche di Endesa Italia.

### 4.2 ISTRUZIONI TECNICO-OPERATIVE DI RIFERIMENTO

#### 4.2.1 Indice di accuratezza relativo

Un istruzione operativa che può essere presa a riferimento per il dettaglio dell'esecuzione delle misure dell'  $I_{AR}$  è la citata specifica tecnica CISE-SAA-96-47 conservata in Archivio Ambientale – comparto Aria/Emissioni.

I riferimenti metodologici sottostanti sono costituiti dalle citate norme UNI 10169:2001, che descrive un metodo manuale per determinare la velocità e la portata dei flussi gassosi dei fumi per mezzo del tubo di Pitot, le UNI 10392:1994 e 10393:1995 relative alla determinazione di  $SO_2$  e  $NO_x$  in correnti gassose mediante campionamento estrattivo, la UNI EN 12619:2002, relativa alla strumentazione di tipo FID per la determinazione del TOC, i metodi riportati negli allegati 1 e 2 del DM 25.08.2000 relativi ai metodi discontinui di rilevamento di  $SO_2$  e  $NO_x$  e composti inorganici del cloro e del fluoro

L'  $I_{AR}$  si valuta confrontando le misure rilevate dal sistema in esame con quelle rilevate nello stesso punto o nella stessa zona di campionamento da un altro sistema di misura assunto

|               |                |                            |
|---------------|----------------|----------------------------|
| Edizione n° 2 | Revisione n° 0 | Data revisione: 30.06.2004 |
|---------------|----------------|----------------------------|

## VERIFICHE IN CAMPO DEGLI ANALIZZATORI DI GAS

come riferimento. Il confronto sarà effettuato sui valori medi orari forniti dai due sistemi, ricondotti alle condizioni di riferimento ma non normalizzati per contenuto standard di O<sub>2</sub> nei fumi (dati “tal quali”).

Il sistema di riferimento deve essere dotato delle apparecchiature necessarie all’acquisizione e alla memorizzazione sia dei dati provenienti dalla strumentazione in prova che di quelli da utilizzare per il confronto, con un sistema di marcatura temporale che dovrà essere allineato all’orologio di sistema utilizzato da SME. Normalmente, si effettueranno almeno 20 ore di acquisizione continua dei valori forniti dal sistema di riferimento, scartando le medie orarie incomplete o non significative per il confronto; le medie orarie utilizzate non dovranno in ogni caso essere inferiori a 8.

E’ possibile, se non è disponibile strumentazione di riferimento di idonee caratteristiche, utilizzare come sistema di riferimento un metodo di campionamento discontinuo (prelievo in corrente gassosa e successiva analisi chimica) utilizzando metodi di prelievo isocinetico normati ed i metodi di analisi proposti nel DM 25.08.2000. In tal caso dovranno essere condotte almeno 3 prove

I valori medi orari relativi al sistema in prova saranno forniti dalla Centrale, su supporto cartaceo, sotto forma di tabulato stampato da SME.

Nel caso in cui i valori di concentrazione di uno dei parametri controllati, per l’assetto di combustione dell’impianto, risultassero costantemente o per la maggior parte del periodo di verifica inferiori alla soglia di rilevabilità strumentale di almeno uno dei due sistemi di misura, il dato di I<sub>AR</sub> relativo a tale parametro non va elaborato, specificandone la ragione nel rapporto di prova.

### 4.2.2 Verifica di linearità

Un istruzione operativa che può essere presa a riferimento per il dettaglio dell’esecuzione della verifica di linearità è la citata specifica tecnica CISE-SAA-96-44 conservata in Archivio Ambientale – comparto Aria/Emissioni. Dovranno ovviamente essere utilizzati gas campione delle specie chimiche opportune per i vari analizzatori. Per gli analizzatori di TOC, di tipo FID, dovrà essere utilizzato propano in accordo a quanto previsto dalla norma UNI EN 12619.

Dovrà essere effettuata anche la verifica di linearità degli analizzatori di scorta a magazzino, che avverrà con le stesse modalità in un locale opportunamente attrezzato.

### 4.2.3 Verifica convertitore catalitico

Per gli analizzatori di NO va verificata anche l’efficienza del relativo convertitore catalitico NO<sub>2</sub>/NO tipicamente utilizzando una bombola di NO a basso contenuto di NO<sub>2</sub> ed un sistema di diluizione accoppiato ad un generatore di ozono (vedi UNI 10878). Potranno essere utilizzati metodi alternativi (es: bombole campione di NO e NO<sub>2</sub> distinte) purché garantiscano un’accuratezza equivalente.

## 4.3 PERIODICITÀ DELLE VERIFICHE

La verifica del I<sub>AR</sub> e della linearità dovrà essere effettuata, in accordo alle prescrizioni del D.M. 21/12/95, con cadenza annuale su ciascuno degli strumenti ad estrazione di gas del

## VERIFICHE IN CAMPO DEGLI ANALIZZATORI DI GAS

sistema monitoraggio emissioni. Si dovrà comunque procedere ad un'operazione di taratura straordinaria nei seguenti casi:

- sostituzione dello strumento;
- riparazione dello strumento
- modifiche del fondo scala.

Il CSM, su segnalazione del CAER, dispone in questi casi o ulteriormente in casi di dubbio, per l'effettuazione di una verifica straordinaria.

### 4.4 ATTIVITÀ PROPEDEUTICHE ALLE VERIFICHE

Con congruo anticipo rispetto alla data prevista per la taratura, dovrà essere contattata a cura del MA l'autorità di controllo.

Nel caso in cui, su decisione della Direzione in relazione a quanto stabilito dai programmi di manutenzione ed alle previsioni di spesa, le attività di taratura debbano essere condotte da Soggetto esterno, è cura del CAER, sotto la supervisione del CSM, attivare un contratto per la prestazione di tale servizio. In questo caso il Soggetto esterno deve rispondere in toto, anche a fronte dell'Autorità di controllo durante l'attività operativa in campo e in fase di presentazione dei risultati (rapporto), della rispondenza alla normativa tecnica applicabile dei metodi operativi adottati e della riproducibilità ed accuratezza delle misure e dei campioni utilizzati.

Immediatamente prima delle operazioni di taratura, il CAER dispone l'effettuazione di una calibrazione dell'analizzatore interessato, con la verifica dell'intera catena di misura (rispondenza dei valori presentati sul CRD o sul terminale con i valori impressi di corrente all'uscita degli analizzatori).

L'assetto del gruppo in prova dovrà essere predisposto con anticipo rispetto alle prove sufficienti a garantire condizioni di esercizio stabili ed assetti predefiniti durante le stesse. Il CSM concorda tali condizioni con CSE, comunicandone successivamente date ed ore previste a CAER. E' compito del CSE garantire tali condizioni, attivandosi verso le strutture di Endesa Italia che gestiscono i programmi delle potenze prodotte e degli approvvigionamenti dei combustibili, e comunicare a SCcmr e agli SC di competenza le informazioni necessarie.

E' compito del CAER organizzare l'attività di supporto e controllo agli esecutori delle prove. Il personale dell'AER specificatamente deputato dovrà sovrintendere alle operazioni di interfacciamento della strumentazione di prova con l'impianto e con la strumentazione SME, verificando in particolare che non si verifichino interferenze nelle misure rilevate dallo SME. Dovrà mantenere i contatti con l'esercizio, segnalando ogni anomalia o variazione degli assetti concordati.

### 4.5 DOCUMENTAZIONE DELLE PROVE

Il soggetto esecutore delle prove dovrà consegnare ufficialmente, dopo l'effettuazione delle prove e dei rilevamenti analitici necessari, un rapporto di prova che sintetizzi le condizioni di misura (assetto dei gruppi, condizioni ambientali ecc.), i metodi di prelievo utilizzati, la descrizione della strumentazione utilizzata, i risultati delle misure gravimetriche effettuate, la

## VERIFICHE IN CAMPO DEGLI ANALIZZATORI DI GAS

risposta degli analizzatori durante i periodi di prova, i coefficienti delle nuove curve di correlazione (insieme ai metodi di calcolo utilizzati), i dati rilevati ed i risultati della verifica di linearità. Dovranno essere allegate inoltre tutte le certificazioni della strumentazione utilizzata.

I rapporti di prova vengono raccolti nell'apposita sezione dell'Archivio ambientale di centrale a cura del MA. Copia di essi è conservata da CAER nell'archivio di reparto.

### 5 ALLEGATI

Allegato 1: Metodo di calcolo dell'indice di accuratezza relativo

## METODO DI CALCOLO DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO.

L'Indice di Accuratezza Relativo, espresso in %, va elaborato secondo la

$$I_{AR} = \left( 1 - \frac{\frac{1}{N} \sum |M_{rif,i} - M_i| + C_c}{\frac{1}{N} \sum_i M_{rif,i}} \right) \cdot 100$$

ove :  $M_{rif,i}$  misura i-esima fornita dallo strumento di riferimento  
 $M_i$  misura i-esima fornita dallo strumento in prova  
 $C_c$  coefficiente di confidenza (al 95%) relativo alle predette differenze  
 $N$  numero di misure utilizzate (*medie orarie*)

Il coefficiente di confidenza  $C_c$  vale

$$C_c = t_n \cdot \frac{S}{\sqrt{N}}$$

ove :  $t_n$ : coefficiente di Student calcolato per un livello di fiducia del 95% e per (N-1) gradi di libertà (*vedi tabella*)

$S$ : deviazione standard relativa alle differenze ( $M_i - M_{rif,i}$ )

La deviazione standard  $S$  vale

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (\Delta_i - M_\Delta)^2}{(N-1)}}$$

ove :  $\Delta_i$  valore assoluto differenza alla prova i-esima, cioè:  $\frac{1}{N} \sum |M_{rif,i} - M_i|$   
 $M_\Delta$  media delle differenze delle N prove, cioè:  $|M_{rif,i} - M_i|$

Di seguito sono riportati i coefficienti di Student calcolati per un livello di fiducia del 95%

| N  | $t_n$ | N  | $t_n$ | N  | $t_n$ |
|----|-------|----|-------|----|-------|
|    |       | 11 | 2,229 | 21 | 2,086 |
|    |       | 12 | 2,201 | 22 | 2,08  |
|    |       | 13 | 2,179 | 23 | 2,074 |
| 4  | 3,182 | 14 | 2,16  | 24 | 2,069 |
| 5  | 2,776 | 15 | 2,145 | 25 | 2,064 |
| 6  | 2,571 | 16 | 2,131 | 26 | 2,06  |
| 7  | 2,447 | 17 | 2,12  | 27 | 2,056 |
| 8  | 2,365 | 18 | 2,11  | 28 | 2,052 |
| 9  | 2,306 | 19 | 2,101 | 29 | 2,048 |
| 10 | 2,262 | 20 | 2,093 | 30 | 2,045 |

## 304 – VALIDAZIONE DELLE MISURE E DEI DATI ELABORATI

### INDICE

|          |   |          |
|----------|---|----------|
| <b>1</b> | <b>OGGETTO</b> .....                      | <b>2</b> |
| <b>2</b> | <b>RIFERIMENTI</b> .....                  | <b>2</b> |
| <b>3</b> | <b>FIGURE E PERSONALE COINVOLTO</b> ..... | <b>2</b> |
| <b>4</b> | <b>MODALITÀ OPERATIVE</b> .....           | <b>2</b> |
| 4.1      | VALIDAZIONE AUTOMATICA .....              | 2        |
| 4.2      | CONTROLLI DI CONGRUENZA .....             | 3        |
| <b>5</b> | <b>APPENDICI ED ALLEGATI</b> .....        | <b>4</b> |

|          |          |                   |   |
|----------|----------|-------------------|---|
| <b>2</b> | <b>0</b> | <b>30.06.2004</b> | Sostituito logo ENEL con logo Endesa. Dettagliate operazioni propedeutiche ed organizzazione delle prove. Inserita la strumentazione CO, HCl e TOC. Ridefiniti i concetti di congruenza e validazione dei dati. |
| Ed.      | Rev.     | Data revisione    | Oggetto revisione   |

|               |                |               |
|---------------|----------------|---------------|
| Elaborato da: | Verificato da: | Approvato da: |
|---------------|----------------|---------------|

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| <br>Centrale di Monfalcone | MANUALE DELLE PROCEDURE<br>AMBIENTALI<br>SISTEMA MONITORAGGIO EMISSIONI | Pag. 2 di 4<br><br>File: PRO_304.doc |
|  |   | <b>PROCEDURA 304</b>                 |
| <b>304 – VALIDAZIONE DELLE MISURE E DEI DATI ELABORATI</b>   |   |                                      |

## 1 OGGETTO

La presente procedura definisce le modalità di validazione dei dati elementari acquisiti dal sistema di monitoraggio delle emissioni e dei dati medi orari 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. Ha quindi lo scopo di:

- garantire che la validazione automatica delle misure avvenga secondo criteri predefiniti;
- definire le modalità per la valutazione e la correzione di dati erronei, non rilevabili automaticamente, eventualmente acquisiti dal sistema.

## 2 RIFERIMENTI

- D.M. 21/12/95 - Allegato - paragrafo 2.6.2: Validazione delle misure

## 3 FIGURE E PERSONALE COINVOLTO

- Capo Sezione Manutenzione (CSM)
- Capo Sezione Esercizio (CSE)
- SCcmr
- SC di unità

Il CSM assicura che i criteri di validazione dei dati, impostati nel sistema di acquisizione siano quelli stabiliti dalla presente procedura; è responsabile dell'effettuazione di eventuali modifiche al sistema concordate con l'Autorità di controllo e dell'aggiornamento della presente procedura.

Il SCcmr effettua le stime sui dati da correggere, basandosi su dati di riferimento.

Il SC analizza la congruità delle misure (anche in questo caso su dati di riferimento), segnalando al SCcmr i valori che eventualmente sono da sostituire.

## 4 MODALITÀ OPERATIVE

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 non viene utilizzato dal sistema di elaborazione ai fini del calcolo delle emissioni.

Il processo decisionale è completamente automatico per i dati elementari. Per i dati medi, poiché non tutte le cause di invalidità possono essere discriminate automaticamente, può essere necessario l'intervento di operatore esterno al sistema per la sostituzione di dati incongruenti.

### 4.1 VALIDAZIONE AUTOMATICA

La procedura di validazione automatica si attua tramite:

|               |                |                            |
|---------------|----------------|----------------------------|
| Edizione n° 2 | Revisione n° 0 | Data revisione: 30.06.2004 |
|---------------|----------------|----------------------------|

## **304 – VALIDAZIONE DELLE MISURE E DEI DATI ELABORATI**

- verifiche di congruenza dei segnali elettrici acquisiti o dei dati elaborati rispetto ad 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.

Le procedure adottate in relazione al tipo di processo ed ad ogni tipologia dell'analizzatore sono basate su criteri predefiniti che devono essere concordati con le Autorità competenti per il controllo; pertanto eventuali modifiche devono essere preventivamente concordate con le stesse. I criteri di validazione dei dati, sia elementari che medi orari, sono elencati in allegato 1

### **4.2 CONTROLLI DI CONGRUENZA**

Sulle misure effettuate sono possibili errori non rilevabili automaticamente dal sistema, errori dovuti ad anomalie o cause non prevedibili o difficili da discriminare (rientrate d'aria, intasamenti, disallineamento delle ottiche degli analizzatori "in situ", ecc.). E' possibile quindi che il sistema registri dati erronei come "medie orarie valide".

E' necessario pertanto valutare la congruenza dei valori, integrando i controlli automatici già previsti nel sistema. Tali valutazioni sono effettuate SCcmr sistematicamente in sede di verifica quotidiana dei dati (vedi procedura 301) con i seguenti criteri generali:

- deriva sistematica e continua del valore di un dato a parità di condizioni di esercizio (indice, ad esempio, di un possibile esaurirsi delle lampade di emissione della strumentazione a rilevazione infrarossa o a chemiluminescenza)
- variazione improvvisa del valore di un dato, non giustificata da modifiche dell'assetto impiantistico o dei combustibili utilizzati
- differenza significativa dei valori rilevati da gruppi gemelli a parità di combustibile utilizzato (per misure di SO<sub>2</sub> HCl e TOC) o assetti paragonabili (CO e NO<sub>x</sub>).

Per alcuni parametri (O<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>) è possibile utilizzare per raffronto le curve teoriche riportate in procedura 401. Una differenza del  $\pm 20\%$  rispetto al proprio riferimento deve essere considerata anomala.

In caso di incongruenze, al fine di identificare un eventuale problema di misura, possono essere utilizzate le opzioni di visualizzazione offerte da entrambi i sistemi (stampe dei dati al minuto, tal quale, non normalizzati, ecc.)

Qualora un valore risulti incongruente sulla base dei criteri sopra esposti, dovrà esserne ricercata la causa e, se questa non trova giustificazione, il dato errato andrà sostituito. Il nuovo valore sarà calcolato, a cura del SCcmr, utilizzando le curve già menzionate o, in subordine, i valori omologhi di gruppi gemelli con assetto simile e combustibile utilizzato.

La sostituzione del dato viene evidenziata nel sistema e nei tabulati in uscita con una flag (**S**). Inoltre deve essere registrata a cura del SCcmr nel registro degli eventi, il cui facsimile è riprodotto nell'allegato 1 della procedura 502 e che sarà archiviato secondo le modalità ivi descritte, avendo cura di specificare le motivazioni della sostituzione nel campo descrizione anomalia.



**304 – VALIDAZIONE DELLE MISURE E DEI DATI ELABORATI**

Copia del modulo dovrà essere inviata tempestivamente via fax a cura CSE anche all'Autorità competente per il controllo, unitamente all'invio delle tabelle con i valori delle emissioni (procedura 403 - Dati ed informazioni comunicati all'esterno). Se la modifica dei dati avviene dopo le ore 09.00 del giorno successivo, SCcmr segnala l'avvenuta modifica a CAER che provvede al re-invio dei dati all'autorità di controllo.

Le modalità di registrazione dei parametri di validazione nel sistema di acquisizione sono descritti nei manuali operativi ELSAG-BAILEY.

## **5 APPENDICI ED ALLEGATI**

Appendice 1: Validazione automatica delle misure

## **VALIDAZIONE AUTOMATICA DELLE MISURE**

Il sistema provvede automaticamente a validare sia i valori elementari acquisiti, sia i dati medi orari calcolati. Il risultato dei controlli di validazione viene riassunto in una "parola di stato", che viene archiviata assieme al dato stesso.

Alla pagina seguente viene riportata la tabella riepilogativa dei controlli di validazione, sia per i dati elementari che per i dati medi.

Poiché i valori elementari acquisiti e validati, come descritto sopra, sono espressi in unità ingegneristiche del sistema, è prevista una procedura di calcolo che consente di definire, partendo da tali valori, i valori medi orari normalizzati espressi nelle unità di misura richieste e riferiti alle condizioni fisiche prescritte.

### **1.1 MODALITÀ DI CONFIGURAZIONE**

Le modalità per l'implementazione nel software dei parametri configurati sono riportate nei manuali operativi ELSAG-BAILEY elencati nel seguito.

- Elenco punti configurati (database) BP4.4185.U00.04
- Configuration drawings concentratore remoto gr. 1-2 BE3.4185.U00.05
- Configuration drawings concentratore remoto gr. 3-4 BE3.4185.U00.14

Riepilogo dei controlli di validazione per dati elementari e per dati medi:

| Parametro  | Unità di misura    | Strumento  | Dati elementari: raccolta e limiti validazione |               |  |                             |  |  | Elaborazione e validazione dei dati orari |                                |
|--|--------------------|--|--|---------------|--|-----------------------------|--|--|---|--------------------------------|
|  |                    |  | Intervallo scansione (**)                      | Valore minimo | Valore massimo                                 | Scarto max fra due campioni | Tempo max senza calibrazioni (ore) (***) | Ulteriori cause di invalidazione   | Tipo di elaborazione                      | Percentuale minima di campioni |
| SO <sub>2</sub> t.q.                                       | mg/Nm <sup>3</sup> | Analizzatore gas                                       | 15 sec.  | 0             | 3500 (gr. 1)<br>4000 (gr.2)<br>1000 (gr. 3, 4) |                             | 240                                      | Misura analogica guasta<br>Analizzatore "Non pronto"<br>Analizzatore "Non in misura"<br>Altro analizzatore in calibrazione<br>Armadio analisi in anomalia (*)<br>Fuori scansione manuale   | Media aritmetica                          | 70 %                           |
| NO <sub>x</sub> t.q.<br>(come NO <sub>2</sub> equivalente) | mg/Nm <sup>3</sup> | Analizzatore gas NO + convertitore NO <sub>x</sub> /NO | 15 sec.  | 0             | 2295 (gr.1)<br>3060 (gr.2)<br>765 (gr 3, 4)    |                             | 240                                      | Misura analogica guasta<br>Analizzatore "Non pronto"<br>Analizzatore "Non in misura"<br>Altro analizzatore in calibrazione<br>Armadio analisi in anomalia (*)<br>Fuori scansione manuale<br><i>Nota: il disservizio del convertitore NO<sub>2</sub>-&gt;NO moltiplica la misura per 1/0,95</i> | Media aritmetica                          | 70 %                           |
| CO t.q.  | mg/Nm <sup>3</sup> | Analizzatore gas                                       | 15 sec.  | 0             | 350  |                             | 240                                      | Misura analogica guasta<br>Analizzatore "Non pronto"<br>Analizzatore "Non in misura"<br>Altro analizzatore in calibrazione<br>Armadio analisi in anomalia (*)<br>Fuori scansione manuale   | Media aritmetica                          | 70 %                           |
| HCl - H <sub>2</sub> O                                     | mg/Nm <sup>3</sup> | Analizzatore gas                                       |  | 0             | 200  |                             |  | Strumento guasto<br>Strumento in calibrazione  | Media aritmetica                          | 70 %                           |
| TOC  | mg/Nm <sup>3</sup> | Analizzatore gas                                       |  | 0             | 500  |                             |  | Richiesta di manutenzione<br>Strumento guasto<br>Strumento in calibrazione   | Media aritmetica                          | 70 %                           |
| Estinzione   | %                  | Opacimetro   | 15 sec.<br>(media di 15 campioni a 1 sec.)     | 0             | 100  |                             |  | Misura analogica guasta<br>Analizzatore "Non pronto"<br>Mancanza aria sbarramento<br>Fuori scansione manuale   | Media aritmetica                          | 70 %                           |
| O <sub>2</sub>   | %                  | Analizzatore gas                                       | 15 sec.  | 0             | 25 (gr.1, 3, 4)<br>21 (gr.2)                   |                             | 240                                      | Misura analogica guasta<br>Analizzatore "Non pronto"<br>Analizzatore "Non in misura"<br>Altro analizzatore in calibrazione<br>Armadio analisi in anomalia (*)<br>Fuori scansione manuale   | Media aritmetica                          | 70 %                           |
| Temperat. Fumi   | °C                 | n° 3 sonde temperatura                                 | 15 sec.  | 0             | 200  | 40                          |  | Tutte le misure analogiche guaste<br>Fuori scansione manuale   | Media aritmetica                          | 70 %                           |
| Pressione Fumi   | mBar               | n° 2 misure pressione assoluta                         | 15 sec.  | 950           | 1080   | 60                          |  | Tutte le misure analogiche guaste<br>Fuori scansione manuale   | Media aritmetica                          | 70 %                           |
| Carico generato  | MW                 | da sistema regolazione                                 | 15 sec.  | 0             | 200 (gr.1, 2)<br>400 (gr.3,4)                  | 100                         |  | Misura analogica guasta<br>Fuori scansione manuale   | Media aritmetica                          | 70 %                           |
| Portata OCD  | t/h                | da sistema regolazione                                 | 15 sec.  | 0             | 25 (gr.1, 2)<br>80 (gr.3,4)                    | 40                          |  | Misura analogica guasta<br>Fuori scansione manuale   | Media aritmetica                          | 70 %                           |
| Portata carbone  | t/h                | da sistema regolazione                                 | 15 sec.  | 0             | 80   | 40                          |  | Misura analogica guasta<br>Fuori scansione manuale   | Media aritmetica                          | 70 %                           |

(\*) Armadio analisi in anomalia: elaborazione di: Bassa portata linea prelievo - Anomalia per condensa - Malfunzionamento frigo - Bassa temperatura linea prelievo - Bassa temperatura filtro sonda - Avaria schede acquisizione dati - Mancanza tensione lettura contatti digitali

(\*\*) Concorre al calcolo della percentuale minima di campioni

(\*\*\*) Per il gruppo 2 le calibrazioni non sono gestite dal sistema di acquisizione dati

Le cause di guasto della strumentazione sono riportate nei manuali di riferimento ed esplicitate nei pannelli operatore. Tutte le misure sono invalidate se il carico generato è inferiore al minimo tecnico.

Normalizzazione dati elementari e medi alle unità di misura di legge

| Parametro   | Unità di misura    | Periodicità e validazione dati |   |   |                                      |  |
|---|--------------------|--------------------------------|---|---|--------------------------------------|--|
|   |                    | Periodicità                    | Tipo di calcolo   | Parametri fondamentali                            | Parametri sostituibili               | Cause di invalidazione                 |
| <b>SO<sub>2</sub></b>                                       | mg/Nm <sup>3</sup> | oraria                         | Normalizzazione per p, O <sub>2</sub>   | <b>SO<sub>2</sub> t.q.</b>                        | <b>O<sub>2</sub></b>                 | Parametri fondamentali non attendibili |
| <b>NO<sub>x</sub></b><br>(come NO <sub>2</sub> equivalente) | mg/Nm <sup>3</sup> | oraria                         | Normalizzazione per p, O <sub>2</sub>   | <b>NO<sub>x</sub> t.q.</b>                        | <b>O<sub>2</sub></b>                 | Parametri fondamentali non attendibili |
| <b>CO</b>   | mg/Nm <sup>3</sup> | oraria                         | Normalizzazione per p, O <sub>2</sub>   | <b>CO t.q.</b>                                    | <b>O<sub>2</sub></b>                 | Parametri fondamentali non attendibili |
| <b>HCl</b>  | mg/Nm <sup>3</sup> | oraria                         | Normalizzazione per p, H <sub>2</sub> O, O <sub>2</sub>   | <b>CO t.q., H<sub>2</sub>O, p, O<sub>2</sub></b>  |                                      | Parametri fondamentali non attendibili |
| <b>TOC</b>  | mg/Nm <sup>3</sup> | oraria                         | Normalizzazione per p, H <sub>2</sub> O, O <sub>2</sub>   | <b>TOC t.q., H<sub>2</sub>O, p, O<sub>2</sub></b> |                                      | Parametri fondamentali non attendibili |
| <b>Polveri</b>  | mg/Nm <sup>3</sup> | oraria                         | Normalizzazione per O <sub>2</sub> , p, T, umidità stimata; curva correlazione Estinzione/Polveri | <b>Estinzione</b>                                 | <b>O<sub>2</sub>, p fumi, T fumi</b> | Parametri fondamentali non attendibili |

## 305 – CALIBRAZIONE DEGLI ANALIZZATORI DI ESTINZIONE OTTICA

### INDICE

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b>OGGETTO .....</b>                     | <b>2</b> |
| <b>2</b> | <b>RIFERIMENTI.....</b>                  | <b>2</b> |
| <b>3</b> | <b>FIGURE E PERSONALE COINVOLTO.....</b> | <b>2</b> |
| <b>4</b> | <b>MODALITÀ OPERATIVE.....</b>           | <b>2</b> |
| 4.1      | CALIBRAZIONE AUTOMATICA.....             | 2        |
| 4.2      | CALIBRAZIONE MANUALE.....                | 2        |
| 4.3      | CRITERI DI ACCETTABILITÀ.....            | 3        |
| 4.4      | REGISTRAZIONI.....                       | 3        |
| <b>5</b> | <b>ALLEGATI .....</b>                    | <b>3</b> |

|               |          |                   |  |
|---------------|----------|-------------------|--|
| <b>2</b>      | <b>0</b> | <b>30.06.2004</b> | Sostituito logo ENEL con logo Endesa. Aggiornata alla nuova struttura Endesa |
| Ed.           | Rev.     | Data revisione    | Oggetto revisione  |
| Elaborato da: |          | Verificato da:    | Approvato da:  |

## **CALIBRAZIONE DEGLI ANALIZZATORI DI ESTINZIONE OTTICA**

### **1 OGGETTO**

La presente procedura riguarda le modalità di calibrazione degli analizzatori ad estinzione ottica SICK mod. RM41 (c.d. "opacimetri"), installati per la misura indiretta della concentrazione di polveri.

Per tali analizzatori sono previste calibrazioni sia automatiche di zero e di span, in assetto normale di misura, che manuali di zero in campo e fuori campo.

### **2 RIFERIMENTI**

D.M. 21/12/95 - Allegato - paragrafo 2.5 : Calibrazioni

Manuale di istruzione degli analizzatori SICK RM41

### **3 FIGURE E PERSONALE COINVOLTO**

- Coordinatore Area Elettrica e Regolazione (CAER)

Il CAER è responsabile della effettuazione delle calibrazioni manuali e della loro registrazione. Cura eventualmente l'aggiornamento della presente procedura.

### **4 MODALITÀ OPERATIVE**

Come definito al paragrafo 2.5 dell'allegato al D.M., l'operazione di calibrazione strumentale degli opacimetri consiste nella regolazione dei parametri strumentali in corrispondenza di due valori prefissati di estinzione, assunti uno pari a zero e l'altro al valore di SPAN. La strumentazione installata è dotata di un sistema di calibrazione completamente automatico e sono disponibili le attrezzature per una calibrazione manuale.

#### **4.1 CALIBRAZIONE AUTOMATICA**

La calibrazione automatica dell'analizzatore viene effettuata con frequenza oraria, con sequenza attivata automaticamente dall'analizzatore stesso. Essa permette di correggere le derive strumentali riconducibili all'elettronica ed allo sporco progressivo dell'ottica della testa emettitrice.

Ogni analizzatore è dotato di un filtro ottico interno per la verifica dello SPAN e di uno specchio riflettente per la verifica dello zero.

Il filtro ottico deve essere adattato al fondo scala impostato (vedi allegato 1 - procedura 301) ed è corretto quando il segnale raggiunge all'incirca l'80% del fondo scala stesso.

La calibrazione non effettua l'allineamento delle teste ottiche; tale controllo rientra tra quelli periodici previsti dalla procedura 307.

#### **4.2 CALIBRAZIONE MANUALE**

La calibrazione manuale dello zero può essere effettuata sia fuori campo, utilizzando l'apposito tubo di calibrazione secondo le istruzioni del costruttore, sia in campo (con gruppo fuori servizio). Le modalità di calibrazione in campo sono precisate in allegato 1.

## **CALIBRAZIONE DEGLI ANALIZZATORI DI ESTINZIONE OTTICA**

La calibrazione manuale deve essere sempre effettuata dopo interventi di manutenzione, sia preventiva sia accidentale, e nel caso in cui gli scostamenti rispetto al valore atteso dello zero e fondo scala, rilevati nel corso delle calibrazioni automatiche, non siano ritenuti accettabili in base ai criteri descritti al punto successivo.

### **4.3 CRITERI DI ACCETTABILITÀ**

Con riferimento al manuale di istruzioni del costruttore, lo scostamento di zero e campo, rispetto ai valori di calibrazione previsti, è da ritenersi accettabile nel campo  $\pm 2\%$  del fondoscala.

Può essere ritenuto accettabile (v. manuale istruzioni del costruttore) uno scostamento di  $\pm 2\%$  del fondo scala rispetto al valore di calibrazione atteso, sia per lo zero sia per lo span.

### **4.4 REGISTRAZIONI**

La registrazione della avvenuta calibrazione di tipo manuale viene riportata sul “Quaderno di manutenzione del sistema”.

## **5 ALLEGATI**

Allegato 1 – Analizzatori ad estinzione ottica SICK RM41- Calibrazione in campo dello zero.

## **ANALIZZATORI AD ESTINZIONE OTTICA SICK RM41 - CALIBRAZIONE IN CAMPO DELLO ZERO**

Istruzioni operative per la calibrazione manuale dello zero strumentale con l'analizzatore in condizioni operative e **gruppo fuori servizio**. Non devono essere in corso operazioni di pulizia elettrofiltri e tramogge elettrofiltri, tramogge riscaldatori aria e tramogge eco, né ovviamente operazioni di pulizia ciminiera.

### **1.1.1 Operazioni preliminari**

- pulire accuratamente l'obiettivo e lo specchio del trasmettitore/ricevitore, pulire il riflettore
- controllare l'allineamento delle due teste ottiche
- mettere in registrazione il segnale di uscita dell'opacimetro

### **1.1.2 Operazioni ed azioni susseguenti**

- attendere che il segnale di uscita dell'opacimetro sia stabile e prossimo allo zero opacità ("zero vivo" = 4mA)
- attendere almeno 10 minuti verificando che il segnale di uscita dell'opacimetro sia sempre stabile
- se il segnale si discosta dallo zero procedere alla taratura come previsto dalle istruzioni del costruttore.




## 306 – CALIBRAZIONE DEGLI ANALIZZATORI DI GAS

### INDICE

|          |   |          |
|----------|---|----------|
| <b>1</b> | <b>OGGETTO</b> .....                      | <b>2</b> |
| <b>2</b> | <b>RIFERIMENTI</b> .....                  | <b>2</b> |
| <b>3</b> | <b>FIGURE E PERSONALE COINVOLTO</b> ..... | <b>2</b> |
| <b>4</b> | <b>MODALITÀ OPERATIVE</b> .....           | <b>2</b> |
| 4.1      | CALIBRAZIONE AUTOMATICA .....             | 2        |
| 4.2      | CALIBRAZIONE MANUALE .....                | 3        |
| 4.3      | REQUISITI PRELIMINARI.....                | 3        |
| 4.4      | CRITERI DI ACCETTABILITÀ .....            | 3        |
| <b>5</b> | <b>ALLEGATI</b> .....                     | <b>4</b> |

|          |          |                   |  |
|----------|----------|-------------------|--|
| <b>2</b> | <b>0</b> | <b>30.06.2004</b> | Sostituito logo ENEL con logo Endesa. Dettagliate operazioni propedeutiche ed organizzazione delle prove. Aggiornati i riferimenti alle norme tecniche. Inserita la strumentazione CO, HCl e TOC |
| Ed.      | Rev.     | Data revisione    | Oggetto revisione  |

|               |                |               |
|---------------|----------------|---------------|
| Elaborato da: | Verificato da: | Approvato da: |
|---------------|----------------|---------------|

|  |  |                                      |
|--|--|--------------------------------------|
| <br><b>endesa Italia</b><br>Centrale di Monfalcone | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE<br/>         AMBIENTALI</b> | Pag. 2 di 4<br><br>File: PRO_306.doc |
|  | <b>SISTEMA MONITORAGGIO EMISSIONI</b>                  | <b>PROCEDURA 306</b>                 |
| <b>306 – CALIBRAZIONE DEGLI ANALIZZATORI DI GAS</b>  |  |                                      |

## 1 OGGETTO

La presente procedura riguarda le operazioni di calibrazione degli analizzatori per la misura degli inquinanti gassosi e dell'ossigeno di riferimento. Essa riguarda la calibrazione sia automatica sia manuale di zero e di span in assetto normale di misura.

## 2 RIFERIMENTI

- D.M. 21/12/95 – Allegato - paragrafo 2.5: Calibrazioni - paragrafo 3.2: Tarature
- Manuali di istruzione per gli analizzatori di gas dei gruppi 1, 2, 3 e 4
- ISO DIS 6142: Gas analysis - Preparation of calibration gas mixtures - Gravimetric method
- ISO DIS 6143: Gas analysis - Determination of composition and checking of calibration gas mixtures - Comparison methods
- Norma UNI EN 12619 (2002): Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa del carbonio organico totale in forma gassosa a basse concentrazioni in effluenti gassosi. Metodo in continuo con rivelatore a ionizzazione di fiamma.

## 3 FIGURE E PERSONALE COINVOLTO

- Coordinatore Area Elettrica e Regolazione (CAER)

Il CAER è responsabile della effettuazione delle calibrazioni sia automatiche sia manuali. Cura l'acquisizione delle miscele certificate dei gas campione. E' responsabile dell'eventuale aggiornamento della presente procedura.

## 4 MODALITÀ OPERATIVE

Come definito al paragrafo 2.5 dell'allegato al D.M., l'operazione di calibrazione strumentale degli analizzatori di gas consiste nella regolazione dei parametri strumentali in corrispondenza di due valori di concentrazione dell'inquinante nel campione, assunti uno pari a zero e l'altro al valore di span.

Viene eseguita facendo pervenire all'analizzatore, attraverso un apposito apparato esterno, un flusso di gas campione e regolando quindi i parametri strumentali in corrispondenza delle risposte di zero e di span, per correggere le normali derive strumentali. Le apparecchiature costituenti il circuito di calibrazione sono descritte in allegato 1.

### 4.1 CALIBRAZIONE AUTOMATICA

La calibrazione automatica è una procedura gestita dal sistema di analisi con lancio da comando manuale. E' compito del personale del AER attivare la procedura con frequenza settimanale per SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>2</sub>, CO (gr. 1,3,4), TOC ed HCl.

Per la calibrazione dell'analizzatore del CO del gruppo 2, non è prevista la calibrazione automatica.

|               |                |                            |
|---------------|----------------|----------------------------|
| Edizione n° 2 | Revisione n° 0 | Data revisione: 30.06.2004 |
|---------------|----------------|----------------------------|

## **306 – CALIBRAZIONE DEGLI ANALIZZATORI DI GAS**

Per gli analizzatori di HCl e TOC la modalità automatica è l'unica possibile in campo (vedi descrizione in allegato 1). Per questi strumenti è attivata anche una calibrazione giornaliera completamente automatica del solo zero.

### **4.2 CALIBRAZIONE MANUALE**

Le istruzioni operative per l'effettuazione delle operazioni di calibrazione manuale, per ogni tipologia di analizzatore, sono riportate in allegato 1.

La calibrazione manuale deve essere eseguita nei seguenti casi:

- in caso di non validità delle misure dovute alla presenza di condizioni di zero defect o span defect;
- in caso di segnalazione di zero check o span check;
- al riavviamento della catena di misura dopo interventi di manutenzione sugli analizzatori;
- al riavviamento del gruppo dopo una lunga fermata (es. dopo la fermata programmata annuale);
- a scopi diagnostici quando i valori misurati non sono congruenti con quelli attesi.
- in occasione della sostituzione delle bombole contenenti le miscele certificate.
- prima di ogni intervento di taratura.

### **4.3 REQUISITI PRELIMINARI**

I requisiti specifici per tipologia di misura e le eventuali prescrizioni operative da effettuarsi per ogni tipologia di analizzatore sulle varie componenti della catena di misura e del circuito di calibrazione prima di eseguire una calibrazione manuale sono indicati in allegato 1. Di seguito si riportano requisiti di carattere generale.

Le bombole di gas campione da utilizzare per le operazioni di calibrazione automatiche devono contenere le miscele di gas certificate conformemente alle caratteristiche previste dalle norme ISO 6142 e 6143. In occasione del cambio delle bombole di taratura è necessario registrare contestualmente il valore delle concentrazioni di riferimento nel sistema di acquisizione e lanciare la sequenza automatica di taratura.

Preliminarmente alle operazioni di taratura è necessario verificare:

- La disponibilità di bombole di gas di calibrazione con i parametri in linea con la tipologia dello strumento da tarare e con le rispettive certificazioni (pressione minima di utilizzo, durata stabilita della concentrazione ecc.)
- Nel caso di calibrazione del vapore acqueo, va verificata la disponibilità di un generatore di umidità di caratteristiche e potenzialità adeguate.
- la corrispondenza del valore di concentrazione del gas interessato dalla misura nella bombola con quello impostato nello strumento. In caso di differenze vanno preliminarmente impostati i nuovi valori (cfr manuale operatore dello strumento)
- l'assenza di anomalie nel circuito interessato dalla calibrazione

### **4.4 CRITERI DI ACCETTABILITÀ**

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

**306 – CALIBRAZIONE DEGLI ANALIZZATORI DI GAS**

**ZERO:  $4 \pm 0,01$  mA      -      SPAN:  $V_s \pm 0,01$  mA**

dove  $V_s$  è il valore atteso della risposta di span pari a:

$$V_s = 16 \times \frac{\text{concentrazione certificata}}{\text{concentrazione del fondo scala strumentale}} + 4$$

Nel caso in cui non si siano verificate le suddette condizioni è necessario ricercare e correggere l'anomalia che determina gli scostamenti.

## **5 ALLEGATI**

Allegato 1 – Istruzioni operative per l'esecuzione manuale delle calibrazioni strumentali

## **ISTRUZIONI OPERATIVE PER L'ESECUZIONE MANUALE DELLE CALIBRAZIONI STRUMENTALI**

Preliminarmente alle operazioni di taratura è necessario verificare:

- La disponibilità di bombole di gas di calibrazione con i parametri in linea con la tipologia dello strumento da tarare e con le rispettive certificazioni (pressione minima di utilizzo, durata stabilita della concentrazione ecc.)
- Nel caso di calibrazione del vapore acqueo, va verificata la disponibilità di un generatore di umidità di caratteristiche e potenzialità adeguate.
- la corrispondenza del valore di concentrazione del gas interessato dalla misura nella bombola con quello impostato nello strumento. In caso di differenze, possibili se ad esempio le bombole sono state appena sostituite, vanno preliminarmente impostati i nuovi valori. (cfr manuale operatore dello strumento)
- l'assenza di anomalie nel circuito interessato dalla calibrazione

### **1.1 STRUMENTAZIONE SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>2</sub>, CO**

#### **1.1.1 Gr. 1, 3 e 4**

Il circuito di calibrazione è costituito essenzialmente da due bombole certificate che mandano i gas di calibrazione ai circuiti di misura degli analizzatori. Una bombola contenente miscela SO<sub>2</sub> ed NO viene utilizzata per fare il campo dell'analizzatore SO<sub>2</sub>/NO e lo zero dell'analizzatore di O<sub>2</sub> ed una bombola di CO viene utilizzata per fare il campo dell'analizzatore di CO. La taratura di zero degli analizzatori di gas ed il campo dell'analizzatore di O<sub>2</sub> vengono effettuate prelevando direttamente aria dall'esterno.

##### Calibrazione manuale

(riferimento a schema SIEMENS AG A1272.78/81.91/94/96-99)

- Digitare su tastiera la password di accesso
- Commutare su misura il tasto "CAL". Il collegamento dei gas di zero e di calibrazione avviene tramite la valvola di commutazione Y10 - Y11 (funzione da tastiera).
- Regolare la portata del gas di zero. Dopo circa cinque minuti (dopo la stabilizzazione del valore analogico visualizzato) memorizzare il valore visualizzato tramite la funzione 05 attivabile dalla tastiera.
- Interrompere il flusso del gas di zero (da tastiera).
- Far pervenire il gas di calibrazione agli analizzatori (regolare la portata del gas di calibrazione) e procedere come con il gas di zero. La memorizzazione del valore analogico avviene tramite la funzione 08.
- Interrompere il flusso del gas di calibrazione (da tastiera).
- Commutare su misura il tasto "Meas".

Il sistema di misura è pronto per il funzionamento.

Durante la calibrazione degli analizzatori le pompe per il gas campione dovrebbero essere disattivate.

#### **1.1.2 Gr. 2**

Il circuito di calibrazione è costituito da un set di bombole certificate che tramite una serie di elettrovalvole mandano i gas di calibrazione ai circuiti di misura degli analizzatori. Le

bombole sono cinque, di cui quattro per la taratura del campo degli analizzatori di SO<sub>2</sub>, NO, CO ed O<sub>2</sub> e una per la taratura di zero di tutti gli analizzatori.

#### Calibrazione manuale

(riferimento a schema H&B 51-655-2)

- Apertura elettrovalvola MVPG1 per ~3 minuti per taratura di zero
- Apertura elettrovalvola MVPG4 per ~3 minuti per taratura campo URAS3G.
- Apertura elettrovalvola MVPG2 per ~3 minuti per taratura campo RADAS1G-EM.
- Apertura elettrovalvola MVPG3 per ~3 minuti per taratura campo MAGNOS7G.
- Apertura valvola per ~3 minuti per taratura campo ULTRAMAT CO con bombola.

Conclusa la sequenza delle calibrazioni, prima di riabilitare la misura, flussare il campione mediante l'apertura dell'elettrovalvola MVMG.

### **1.2 STRUMENTAZIONE TOC - GR. 1 E 2**

Il circuito di calibrazione è costituito essenzialmente una bombola certificata contenente una miscela di propano (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) in azoto in percentuale compresa tra 187 e 249 ppm (tra il 60 e 80% del limite superiore, pari a 500 mg/Nm<sup>3</sup>) alla pressione di almeno 3 bar, che invia il gas di calibrazione di span all'apposito ingresso dello strumento. Come gas di zero viene usata aria ambiente.

Successivamente alle verifiche preliminari, aprire la bombola di span. Lanciare da pannello operatore una calibrazione di zero e di span. Lo strumento alimenta gli ingressi di zero e span aprendo e chiudendo elettrovalvole interne secondo tempi di lavaggio e misura preimpostati dal costruttore.

Al termine della calibrazione si dovrebbe ripetere la calibrazione di zero (sempre da pannello operatore – cfr norma UNI EN 12619 punto 6.1.1), verificando che la lettura ritorni sullo 0. In caso contrario la calibrazione va ripetuta.

### **1.3 STRUMENTAZIONE HCl E H<sub>2</sub>O - GR. 1 E 2**

Il circuito di calibrazione è costituito essenzialmente una bombola certificata contenente una miscela di HCl in azoto in percentuale compresa tra 74 e 98 ppm (tra il 60 e 80% del limite superiore, pari a 200 mg/Nm<sup>3</sup>) alla pressione di almeno 3 bar, che invia il gas di calibrazione di span all'apposito ingresso dello strumento. Come gas di zero viene usata aria ambiente.

Successivamente alle verifiche preliminari, aprire la bombola di span. Lanciare da pannello operatore una calibrazione di zero e di span. Lo strumento alimenta gli ingressi di zero e span aprendo e chiudendo elettrovalvole interne secondo tempi di lavaggio e misura preimpostati dal costruttore.

Il circuito di calibrazione dell'umidità è costituito allo stesso modo. Come gas di zero può essere usata una bombola di azoto a titolo noto. In luogo della bombola di span deve essere utilizzato un calibratore di umidità di precisione (errore inferiore allo 0,5% sul titolo dell'umidità e portata superiore a 400 litri/ora) regolato per generare un flusso di aria all'umidità relativa del 20 %


## 307 – MANUTENZIONE DELLE APPARECCHIATURE DI CAMPIONAMENTO, ANALISI ED ACQUISIZIONE

### INDICE

|          |  |  |
|----------|--|--|
| <b>1</b> | <b>OGGETTO .....</b>                             | <b>2</b>                                     |
| <b>2</b> | <b>RIFERIMENTI .....</b>                         | <b>2</b>                                     |
| <b>3</b> | <b>FIGURE E PERSONALE COINVOLTO.....</b>         | <b>2</b>                                     |
| <b>4</b> | <b>MODALITÀ OPERATIVE.....</b>                   | <b>2</b>                                     |
| 4.1      | ATTIVITÀ DIAGNOSTICHE.....                       | 3  |
| 4.2      | MANUTENZIONE PREVENTIVA .....                    | 3  |
| 4.3      | MANUTENZIONE ACCIDENTALE.....                    | 3  |
| 4.4      | DOCUMENTAZIONE DEGLI INTERVENTI MANUTENTIVI..... | 3  |
| <b>5</b> | <b>APPENDICI.....</b>                            | <b>ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b> |

|          |          |                   |  |
|----------|----------|-------------------|--|
| <b>2</b> | <b>0</b> | <b>30.06.2004</b> | Sostituito logo ENEL con logo Endesa. Aggiornati i riferimenti alle nuova struttura Endesa. Inserita la strumentazione CO, HCl e TOC |
| Ed.      | Rev.     | Data revisione    | Oggetto revisione  |

|               |                |               |
|---------------|----------------|---------------|
| Elaborato da: | Verificato da: | Approvato da: |
|---------------|----------------|---------------|

|  |                                       |                                      |
|--|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <br>Centrale di Monfalcone | MANUALE DELLE PROCEDURE<br>AMBIENTALI | Pag. 2 di 4<br><br>File: PRO_307.doc |
|  | SISTEMA MONITORAGGIO EMISSIONI        | <b>PROCEDURA 307</b>                 |
| <b>307 – MANUTENZIONE DELLE APPARECCHIATURE DI CAMPIONAMENTO,<br/>         ANALISI ED ACQUISIZIONE</b>     |                                       |                                      |

## 1 OGGETTO

La presente procedura determina e classifica le attività di manutenzione necessarie per mantenere in efficienza le apparecchiature di campionamento ed analisi del sistema di monitoraggio, e definisce i documenti di riferimento e le istruzioni operative eventualmente necessarie per le operazioni più complesse.

## 2 RIFERIMENTI <sup>1</sup>

D.M. 21/12/95 - Allegato / paragrafo 2.1 - Aspetti di carattere generale  
 Manuali dei costruttori

## 3 FIGURE E PERSONALE COINVOLTO

- Capo Sezione Manutenzione (CSM)
- Coordinatore Area Elettrica e Regolazione (CAER)
- Supervisore alla conduzione cmr (SCcmr)

Il CSM è responsabile dell'aggiornamento della presente procedura e della relativa documentazione allegata e di riferimento generale (specifiche, disegni, ecc.), in caso di modifiche concordate con le Autorità preposte; cura altresì le azioni di informazione conseguenti.

Il CAER è responsabile di tutte le attività di manutenzione, sia programmate sia accidentali, del sistema di campionamento ed analisi e del sistema di acquisizione ed in particolare dell'esecuzione delle attività diagnostiche "fuori linea" <sup>(2)</sup> di competenza, elencate nell'appendice 1 della presente procedura, e della compilazione del "Quaderno di manutenzione del sistema di monitoraggio" (appendice 3). Segnala al SCcmr gli interventi di manutenzione che comportino l'interruzione delle misurazioni.

## 4 MODALITÀ OPERATIVE

Ai fini della presente procedura e con riferimento alla prassi organizzativa le attività di manutenzione sono classificate nel seguente modo:

- attività diagnostiche (o manutenzione predittiva);
- manutenzione preventiva;
- manutenzione accidentale.

Le attività diagnostiche e la manutenzione preventiva si configurano come le manutenzioni ordinarie del sistema, mentre gli interventi in caso di guasto si configurano come manutenzione accidentale.

<sup>(1)</sup> Le procedure, richieste dal D.M., che documentano le operazioni di taratura, calibrazione e verifica periodica degli analizzatori, nonché la verifica in campo delle catene di misura, sono trattate con procedure specifiche.

<sup>(2)</sup> 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 di allarme (vedi anche procedura 301).



## **307 – MANUTENZIONE DELLE APPARECCHIATURE DI CAMPIONAMENTO, ANALISI ED ACQUISIZIONE**

Tutti gli interventi di manutenzione che comportino l'interruzione delle misurazioni devono essere preventivamente segnalate al SCcmr.

### **4.1 ATTIVITÀ DIAGNOSTICHE**

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 di acquisizione ed elaborazione dati (diagnostica in linea). Le attività previste sono elencate nell'allegato 1.

### **4.2 MANUTENZIONE PREVENTIVA**

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

Le attività di manutenzione preventiva distinte per tipologia di apparecchiatura sono indicate nell'allegato 2. Si evidenzia come, stante la scarsa esperienza con le nuove apparecchiature di misura di TOC ed HCl dei gruppi 1 e 2, la manutenzione preventiva sia stata affidata ad una ditta esterna specializzata (cadenza trimestrale)

### **4.3 MANUTENZIONE ACCIDENTALE**

Le attività di manutenzione 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 da attuare quando il sistema di diagnostica in linea segnala una indisponibilità delle misure od una anomalia parziale del sistema, oppure è stata rilevata una condizione anomala a seguito di un'attività diagnostica fuori linea.

### **4.4 DOCUMENTAZIONE DEGLI INTERVENTI MANUTENTIVI**

Per la documentazione degli interventi manutentivi effettuati è istituito un apposito registro denominato "**Quaderno di manutenzione del sistema di monitoraggio delle emissioni**" il cui foglio tipo è riportato in allegato 3 alla presente procedura.

Sul quaderno vengono riportati i riferimenti (data e numero dell'eventuale avviso di manutenzione, qualora lo stesso abbia rilevanza tecnica) la descrizione del tipo di intervento, gli eventuali commenti circa gli effetti conseguenti all'intervento stesso e le ulteriori azioni intraprese.

Il quaderno di manutenzione, conservato presso il Reparto Regolazione, deve essere sempre aggiornato e disponibile per tutte le verifiche.

## **5 ALLEGATI**

- Allegato 1: Elenco delle attività diagnostiche
- Allegato 2: Attività di manutenzione preventiva
- Allegato 3: Quaderno di manutenzione

## **ELENCO DELLE ATTIVITÀ DIAGNOSTICHE**

Tali attività si eseguono normalmente a programma ovvero a seguito di richiesta del personale di esercizio in caso di dubbi sulla validità delle misure.

Nell'appendice 6 della procedura 301 sono elencate le soglie di allarme della diagnostica "in linea", dei parametri da rispettare per assicurare il corretto funzionamento delle varie apparecchiature costituenti il sistema.

### **1.1 APPARECCHIATURE DI CAMPIONAMENTO ED ANALISI DEI GAS**

#### **1.1.1 Verifiche 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 del livello del recipiente raccolta condensa del refrigerante del campione (solo per gruppo 2)
- verifica temperature dei refrigeranti (solo per gruppo 2)
- verifica pressione (carica) delle bombole per la calibrazione
- verifica del grado di sporcamento delle tubazioni
- verifica corretto funzionamento PLC
- verifica della temperatura della testa di prelievo e della linea
- verifica della temperatura del convertitore catalitico  $\text{NO}_2 \rightarrow \text{NO}$
- verifica della corretta funzionalità di tutti gli apparati ausiliari di cabina

Le verifiche settimanali sono concomitanti con le calibrazioni (tranne che per H<sub>2</sub>O del TOC: si veda procedura 306)

#### **1.1.2 Verifiche trimestrali**

- verifica grado di sporcamento camere di misura (gruppi 1, 3, 4)

#### **1.1.3 Verifiche annuali**

- verifica funzionalità degli allarmi
- verifica funzionamento elettrovalvole esterne alle apparecchiature
- verifica funzionamento sistema di acquisizione

## **ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE PREVENTIVA**

### **1.1 APPARECCHIATURE DI CAMPIONAMENTO E ANALISI DEI GAS**

#### **1.1.1 Attività bisettimanale**

- pulizia filtro raccolta condense
- sostituzione filtri fronte analizzatori
- pulizia tubazioni uscita convertitore  $\text{NO}_2 \rightarrow \text{NO}$  (gruppi 1, 3, 4)

#### **1.1.2 Attività mensile**

- pulizia tubazioni uscita gas dagli analizzatori
- pulizia tubazioni pressostati di blocco (gruppi 1, 3, 4)
- sostituzione filtri aria ventilatori (gruppi 1, 3, 4)

#### **1.1.3 Attività trimestrale**

- sostituzione filtri ingresso aria (gruppi 1, 3, 4)
- manutenzione completa dei misuratori di TOC ed HCl e delle linee di prelievo gas (a cura ditta specializzata)

#### **1.1.4 Attività semestrale**

- pulizia linea di prelievo campione
- pulizia sonda di prelievo campione e sostituzione guarnizione di testa
- sostituzione filtro recipiente raccolta condense (gruppi 1, 3, 4)
- sostituzione filtro antiacido in PVC-PVDF (gruppi 1, 3, 4)
- sostituzione filtri testa sonda

#### **1.1.5 Attività annuale**

- pulizia convertitore  $\text{NO}_2 \rightarrow \text{NO}$
- manutenzione pompa prelievo campione
- manutenzione pompa peristaltica
- manutenzione pompa prelievo aria (gruppi 1, 3, 4)

### **1.2 ANALIZZATORI DI ESTINZIONE**

Le attività di manutenzione da effettuare sono ricavate dal manuale SICK RM41 pagg. 35÷37.

#### **1.2.1 Attività mensili**

- pulizia delle ottiche

#### **1.2.2 Attività trimestrali**

- verifica di allineamento e in generale della corretta funzionalità dell'opacimetro

- ispezione e pulizia filtro aria di sbarramento opacimetro

### **1.2.3 Attività annuali**

- sostituzione filtro aria di sbarramento opacimetro

**FACSIMILE "QUADERNO DI MANUTENZIONE"**

|                 |                      |                        |                           |
|-----------------|----------------------|------------------------|---------------------------|
| M. Progr.       | M. Accid.            | DESCRIZIONE INTERVENTO | Avviso di manutenzione n° |
| APPARECCHIATURA |                      |                        |                           |
| SO <sub>2</sub> | Sistema Acquisizione |                        | Data inizio               |
| NO <sub>x</sub> | Polveri              |                        | Data Fine                 |
| CO              | TOC                  |                        | Preposto Lavori           |
| HCl             | O <sub>2</sub>       |                        |                           |
| Altro           |                      |                        |                           |

|                 |                      |                        |                           |
|-----------------|----------------------|------------------------|---------------------------|
| M. Progr.       | M. Accid.            | DESCRIZIONE INTERVENTO | Avviso di manutenzione n° |
| APPARECCHIATURA |                      |                        |                           |
| SO <sub>2</sub> | Sistema Acquisizione |                        | Data inizio               |
| NO <sub>x</sub> | Polveri              |                        | Data Fine                 |
| CO              | TOC                  |                        | Preposto Lavori           |
| HCl             | O <sub>2</sub>       |                        |                           |
| Altro           |                      |                        |                           |

|                 |                      |                        |                           |
|-----------------|----------------------|------------------------|---------------------------|
| M. Progr.       | M. Accid.            | DESCRIZIONE INTERVENTO | Avviso di manutenzione n° |
| APPARECCHIATURA |                      |                        |                           |
| SO <sub>2</sub> | Sistema Acquisizione |                        | Data inizio               |
| NO <sub>x</sub> | Polveri              |                        | Data Fine                 |
| CO              | TOC                  |                        | Preposto Lavori           |
| HCl             | O <sub>2</sub>       |                        |                           |
| Altro           |                      |                        |                           |

|                 |                      |                        |                           |
|-----------------|----------------------|------------------------|---------------------------|
| M. Progr.       | M. Accid.            | DESCRIZIONE INTERVENTO | Avviso di manutenzione n° |
| APPARECCHIATURA |                      |                        |                           |
| SO <sub>2</sub> | Sistema Acquisizione |                        | Data inizio               |
| NO <sub>x</sub> | Polveri              |                        | Data Fine                 |
| CO              | TOC                  |                        | Preposto Lavori           |
| HCl             | O <sub>2</sub>       |                        |                           |
| Altro           |                      |                        |                           |

|                 |                      |                        |                           |
|-----------------|----------------------|------------------------|---------------------------|
| M. Progr.       | M. Accid.            | DESCRIZIONE INTERVENTO | Avviso di manutenzione n° |
| APPARECCHIATURA |                      |                        |                           |
| SO <sub>2</sub> | Sistema Acquisizione |                        | Data inizio               |
| NO <sub>x</sub> | Polveri              |                        | Data Fine                 |
| CO              | TOC                  |                        | Preposto Lavori           |
| HCl             | O <sub>2</sub>       |                        |                           |
| Altro           |                      |                        |                           |

|      |
|------|
| Note |
|------|

## 401– ACQUISIZIONE DI DATI INTEGRATIVI NEL CASO DI INDISPONIBILITÀ O DELLE MISURE O DEL SISTEMA DI ACQUISIZIONE AUTOMATICO

### INDICE

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b>OGGETTO .....</b>   | <b>2</b> |
| <b>2</b> | <b>RIFERIMENTI.....</b>  | <b>2</b> |
| <b>3</b> | <b>FIGURE E PERSONALE COINVOLTO.....</b>                               | <b>2</b> |
| <b>4</b> | <b>MODALITÀ OPERATIVE.....</b>   | <b>2</b> |
| 4.1      | INDISPONIBILITÀ DEI DATI .....   | 2        |
| 4.2      | FUORI SERVIZIO DEI SISTEMI DI ACQUISIZIONE E/O ELABORAZIONE DATI ..... | 3        |
| 4.3      | MISURA INDISPONIBILE DI UNO O PIÙ INQUINANTI .....                     | 3        |
| 4.4      | INDISPONIBILITÀ DELLE MISURE DI NORMALIZZAZIONE E DI RIFERIMENTO ..... | 4        |
| <b>5</b> | <b>ALLEGATI .....</b>  | <b>4</b> |

|          |          |                   |   |
|----------|----------|-------------------|---|
| <b>2</b> | <b>0</b> | <b>30.06.2004</b> | Sostituito logo ENEL con logo Endesa. Aggiornati i riferimenti alla nuova struttura Endesa. Inserita la strumentazione CO, HCl e TOC. Aggiornate le curve di correlazione |
| Ed.      | Rev.     | Data revisione    | Oggetto revisione   |

|               |                |               |
|---------------|----------------|---------------|
| Elaborato da: | Verificato da: | Approvato da: |
|---------------|----------------|---------------|

## **401– ACQUISIZIONE DI DATI INTEGRATIVI NEL CASO DI INDISPONIBILITÀ O DELLE MISURE O DEL SISTEMA DI ACQUISIZIONE AUTOMATICO**

### **1 OGGETTO**

La presente procedura definisce le forme alternative di controllo delle emissioni basate su misure discontinue o correlazioni con i parametri di esercizio e/o sulle specifiche composizioni dei combustibili utilizzati, nei casi di indisponibilità delle misure in continuo di SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, O<sub>2</sub>, polveri, HCl e TOC oppure dei sistemi di acquisizione.

In particolare stabilisce i criteri di rilevazione dei dati mancanti, i criteri di stima, i controlli sostitutivi da effettuare e le modalità di registrazione delle informazioni.

### **2 RIFERIMENTI**

D.M. 21/12/95 - art. 2, commi 3 e 4 - indisponibilità misure in continuo  
- paragrafo 4.3.2 dell'allegato - integrazione dati

### **3 FIGURE E PERSONALE COINVOLTO**

- Capo Sezione Esercizio (CSE)
- Supervisore alla conduzione c.m.r. (SCcmr)
- Operatore al Banco di Unità (OBU)
- Preposto ai Servizi Comuni (PSC)

Il CSE è responsabile dell'aggiornamento della presente procedura e delle curve per il calcolo dei valori dei dati di emissione. Cura inoltre la redazione di eventuali rapporti informativi da inviare alle Autorità preposte per il controllo, nel caso di indisponibilità ed integrazione dei dati.

Il CET compila il Registro degli eventi sul sistema di monitoraggio emissioni, determina i valori di concentrazione gas e/o di polveri mancanti e provvede per la loro registrazione.

L'OBU registra i dati relativi all'assetto dell'impianto sull'apposita modulistica.

Il PSC rileva le misure dai registratori analogici in caso di indisponibilità del sistema.

### **4 MODALITÀ OPERATIVE**

#### **4.1 INDISPONIBILITÀ DEI DATI**

Va premesso che, in generale, la disponibilità delle misure va garantita al massimo livello tecnicamente possibile, e che i livelli medi cui storicamente è attestata la strumentazione di centrale superano il 98 % su base annua.

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

- fuori servizio dei sistemi di acquisizione e/o elaborazione dati, però con misure di emissione disponibili;
- indisponibilità della misura di uno o più inquinanti per anomalie della catena di misura;
- indisponibilità di una o più misure necessarie per la normalizzazione o di riferimento (temperature, pressioni, % O<sub>2</sub>).

L'indisponibilità dei dati per una qualsiasi delle cause citate deve essere prontamente segnalata al SC e al SCcmr da parte dell'OBU.

## **401– ACQUISIZIONE DI DATI INTEGRATIVI NEL CASO DI INDISPONIBILITÀ O DELLE MISURE O DEL SISTEMA DI ACQUISIZIONE AUTOMATICO**

Nel caso di co-combustione di farine animali (gr. 1 e 2), qualora l'indisponibilità si protragga per più di quattro ore (80% dei dati giornalieri) durante la giornata è necessario rilevare, calcolare o stimare, con frequenza oraria e fino al ripristino della normalità, i valori delle emissioni con le modalità descritte al paragrafo successivo.

Se non è attiva la co-combustione, il periodo di riferimento è costituito dalle 720 ore e dal mese solare. E' compito del SCcmr, in relazione alle informazioni ricevute, sorvegliare il rispetto della soglia di disponibilità dell'80% dei dati ed eventualmente provvedere alla loro integrazione in misura sufficiente al raggiungimento di tale soglia (procedura 502).

### **4.2 FUORI SERVIZIO DEI SISTEMI DI ACQUISIZIONE E/O ELABORAZIONE DATI**

Nel caso di indisponibilità, dovuta a cause accidentali, del sistema di acquisizione e/o elaborazione dei dati, il PSC rileva le misure dai registratori analogici (disponibili solo sul sistema Elsag Bailey) e li riporta sul Modulo giornaliero per l'acquisizione manuale dati emissioni (vedi allegato 1). L'OB completa la rilevazione dei dati per quanto attiene l'assetto dell'impianto. Il SCcmr compila il **Registro degli eventi sul sistema di monitoraggio emissioni** (proc. 502).

La modulistica compilata viene archiviata presso l'ufficio SCcmr ed utilizzata per le eventuali successive elaborazioni da effettuare a livello mensile ai fini della verifica del rispetto dei valori limite.

I dati rilevati devono essere "normalizzati" con le modalità di calcolo previste nell'allegato 1 della procedura 301.

### **4.3 MISURA INDISPONIBILE DI UNO O PIÙ INQUINANTI**

Nel caso di indisponibilità di una o più misure di inquinanti è necessario provvedere alla determinazione diretta o al calcolo manuale dei relativi valori. Il SCcmr pertanto, applicando gli algoritmi ed i diagrammi contenuti nell'allegato 2, determina i valori di concentrazione gas e/o di polveri mancanti e provvede per la loro registrazione secondo le modalità previste al punto 4.2 (riporto dei valori calcolati nel modulo di allegato 1, e compilazione del Registro). I diagrammi sono soggetti ad integrazioni e modifiche, in relazione all'affinamento delle conoscenze che ne permettono la loro formulazione in funzione delle condizioni impiantistiche. Ove non siano disponibili i diagrammi, devono essere utilizzati i valori rilevati nei gruppi gemelli.

Fermo restando che per indisponibilità di una o più misure per periodi superiori alle 48 ore consecutive, è obbligatorio informare l'Autorità preposta al controllo (procedura 403), nel caso eccezionale di indisponibilità per un periodo superiore ai 10 giorni il CSE richiede ai reparti competenti di effettuare misurazioni manuali con cadenza giornaliera allo scopo di verificare la rispondenza dei valori stimati.

Le procedure di calcolo ed i criteri di stima delle emissioni stabilite dalla presente procedura, insieme alle modifiche effettuate, devono essere concordate con l'Autorità competente ai controlli.



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

**4.4 INDISPONIBILITÀ DELLE MISURE DI NORMALIZZAZIONE E DI RIFERIMENTO**

In caso di mancanza delle misure ausiliarie (ossigeno, temperatura e pressione assoluta) il sistema di acquisizione provvede al relativo calcolo automatico, in funzione del carico elettrico generato. In concomitanza della mancanza delle misure e del fuori servizio del sistema di acquisizione ed elaborazione del carico, devono essere utilizzate per la stima le curve di cui all'allegato 2. L'umidità nei fumi deve essere calcolata con l'algoritmo riportato nel manuale Elsag Bailey BS4.4185.UOO.10. In caso di mancata acquisizione dei valori di carico, pressione barometrica e temperatura ambiente gli stessi vanno ricavati dalle misure di impianto. In ogni caso i dati devono essere riportati sulla modulistica di allegato 1 e l'anomalia registrata.

Le curve di riferimento per le stime dei parametri eventualmente mancanti devono essere periodicamente verificate, in particolare in occasione delle verifiche periodiche sugli analizzatori o al variare di condizioni di esercizio.

**5 ALLEGATI**

Allegato 1: Facsimile Modulo giornaliero per l'acquisizione manuale dati emissioni.

Allegato 2: Curve per il calcolo dei valori dei dati di emissione

**FAC SIMILE MODULO GIORNALIERO PER L'ACQUISIZIONE MANUALE DATI  
EMISSIONI**

**endesa Italia**

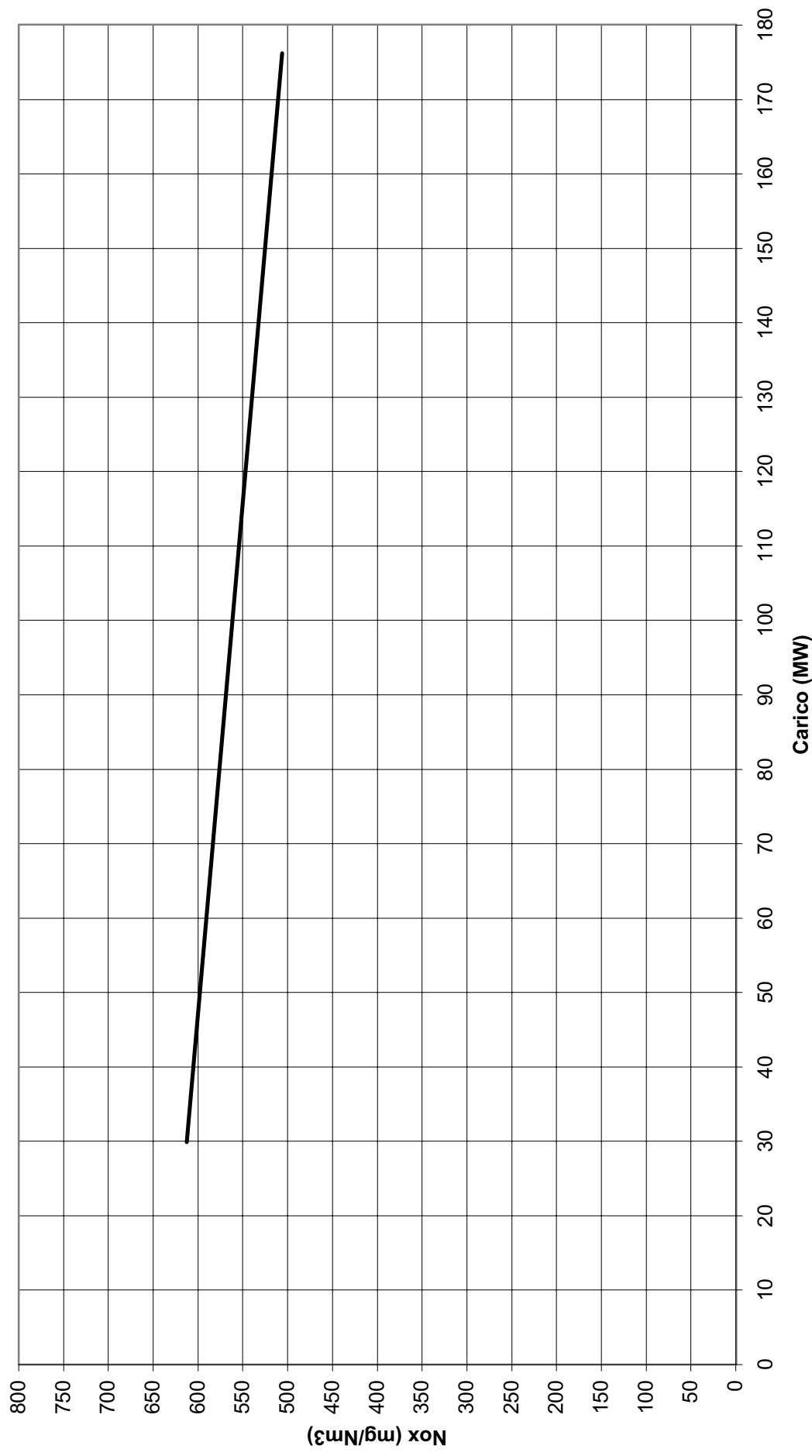
Centrale di Monfalcone

Gruppo

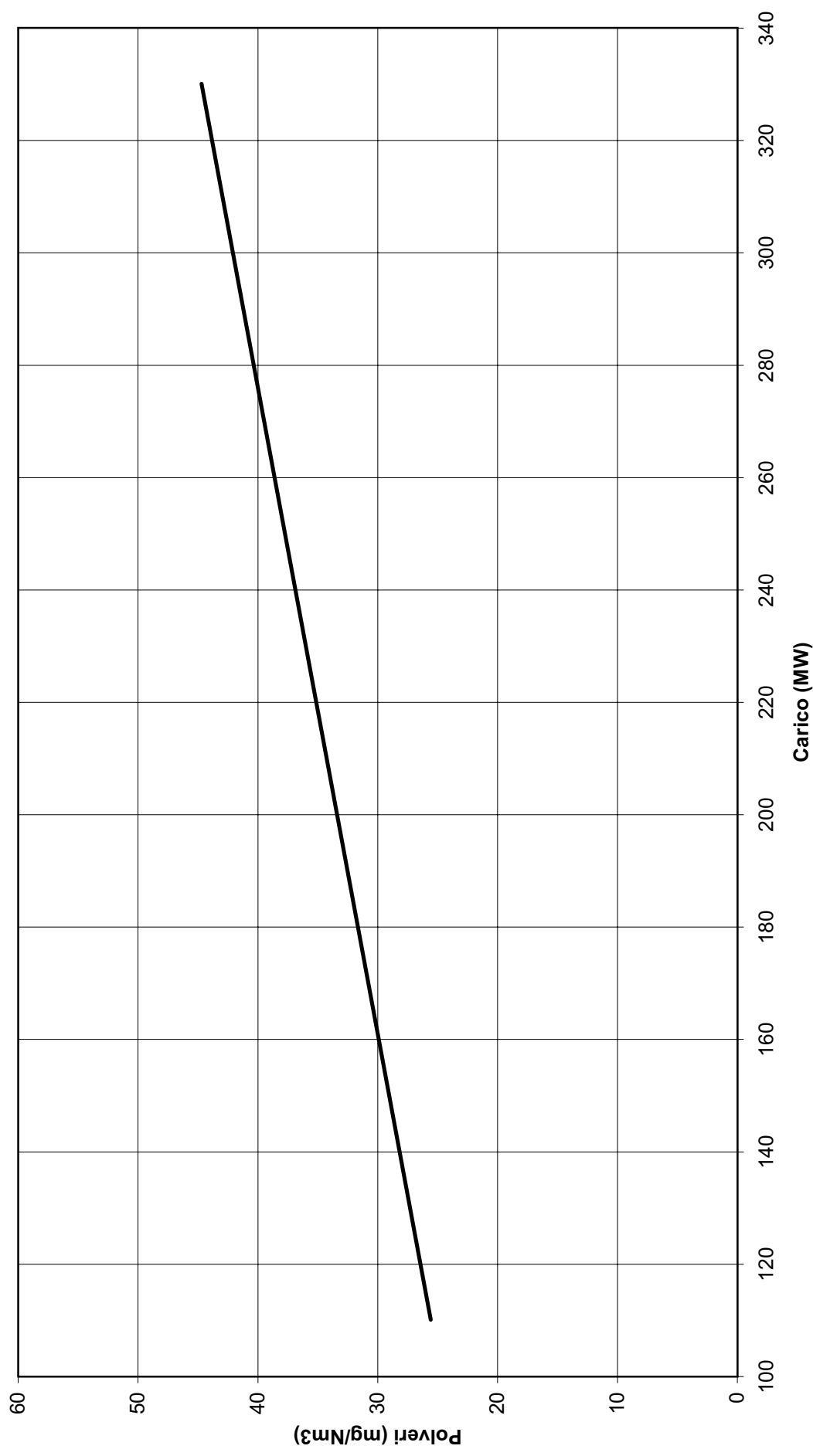
Data

|                                 |   | Ora                 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------------------------|---|---------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <b>Caratteristiche impianto</b> | Potenza media generata                      | MW                  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                 | Consumo medio OCD                           | ton/ora             |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                 | Consumo medio Carbone                       | ton/ora             |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                 | Temperatura aria ambiente                   | °C                  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                 | Pressione barometrica                       | mm Hg               |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Caratteristiche dei fumi</b> | Temperatura                                 | °C                  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                 | Pressione                                   | mm H <sub>2</sub> O |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                 | Estinzione                                  | %                   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                 | Concentrazione polveri                      | mg/Nm <sup>3</sup>  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                 | Concentrazione NO tal quale                 | mg/Nm <sup>3</sup>  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                 | Concentrazione NO <sub>x</sub> normalizzata | mg/Nm <sup>3</sup>  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                 | Concentrazione SO <sub>2</sub> tal quale    | mg/Nm <sup>3</sup>  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                 | Concentrazione SO <sub>2</sub> normalizzata | mg/Nm <sup>3</sup>  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                 | Concentrazione CO tal quale                 | mg/Nm <sup>3</sup>  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                 | Concentrazione CO normalizzata              | mg/Nm <sup>3</sup>  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                 | Concentrazione TOC tal quale                | mg/Nm <sup>3</sup>  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                 | Concentrazione TOC normalizzata             | mg/Nm <sup>3</sup>  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                 | Concentrazione HCl tal quale                | mg/Nm <sup>3</sup>  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                 | Concentrazione HCl normalizzata             | mg/Nm <sup>3</sup>  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Concentrazione O <sub>2</sub>   | %   |                     |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Assetto impianto</b>         | Zolfo nell'OCD                              | %                   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                 | Zolfo nel carbone                           | %                   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                 | Ceneri nel carbone                          | %                   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                 | Assetto reburning gr. 3-4                   | SI / NO             |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                 | Portata aria OFA gr. 3-4                    | ton/ora             |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                 | Dosaggio additivo gr. 3-4                   | ppm                 |  |  |  |  |  |  |  |  |

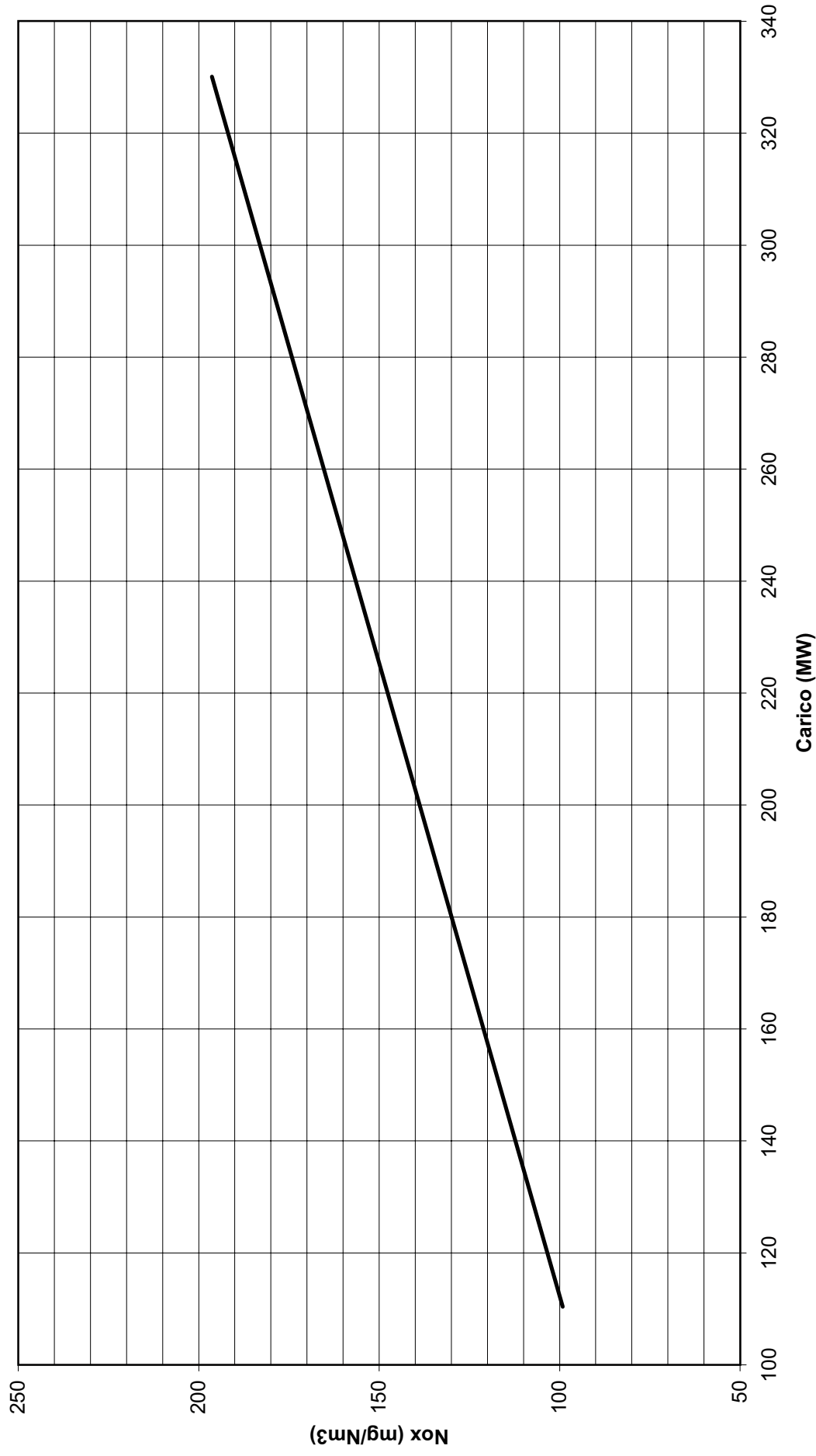
### Gruppi 1-2 - NOx in funzione del carico



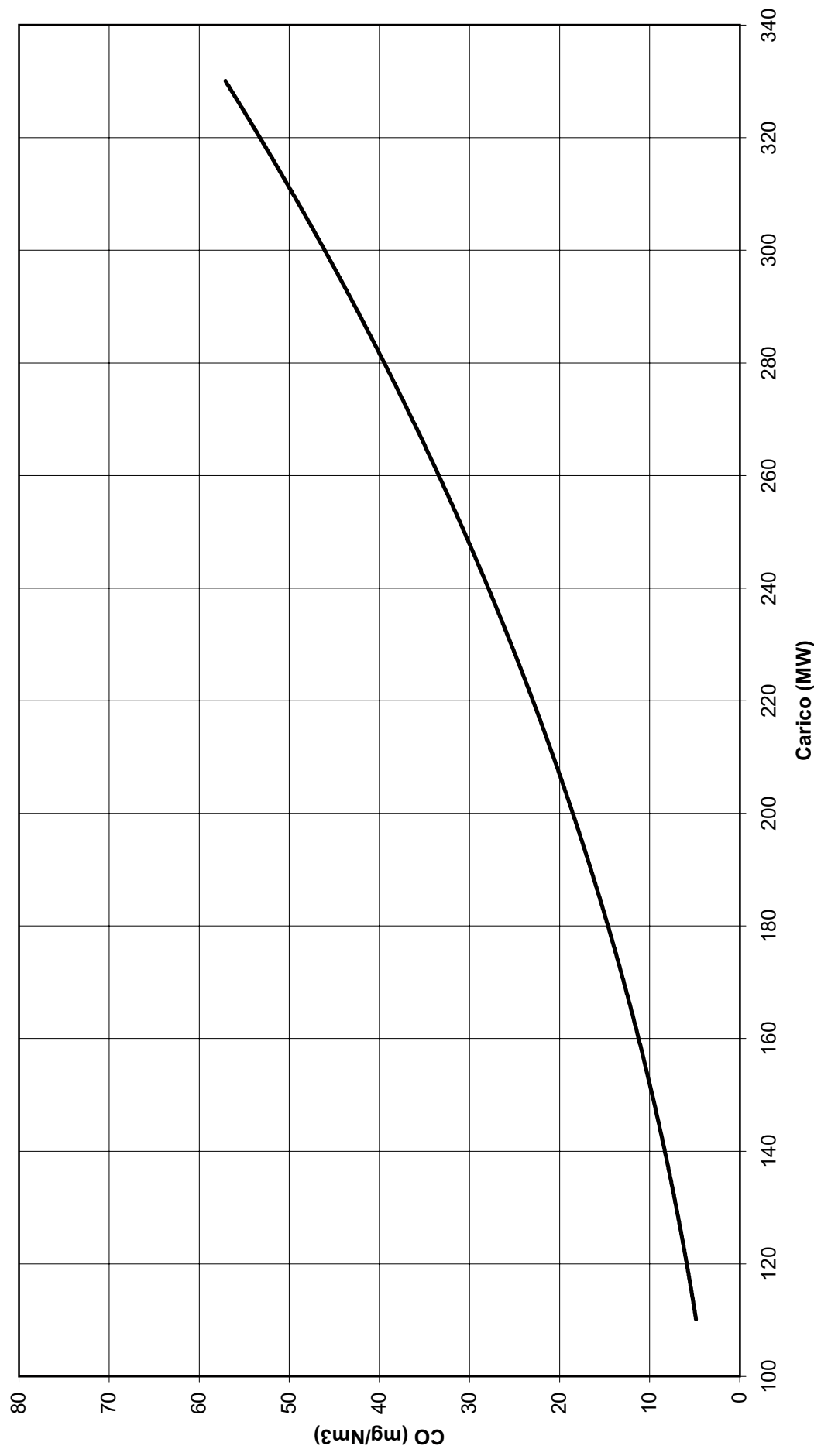
### Gruppi 3-4 - Polveri in funzione del carico



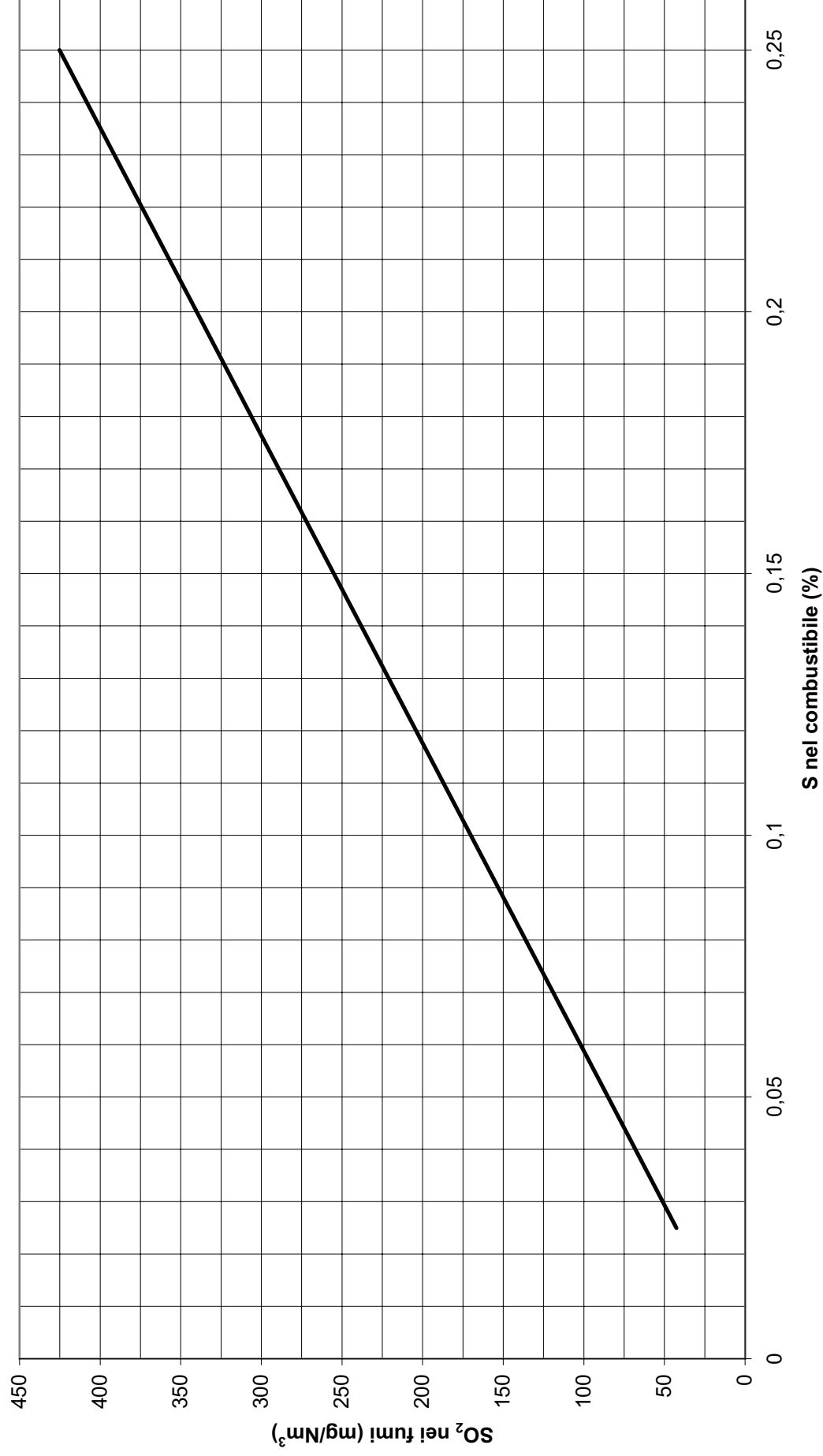
**Gruppi 3-4 - NOx in funzione del carico**



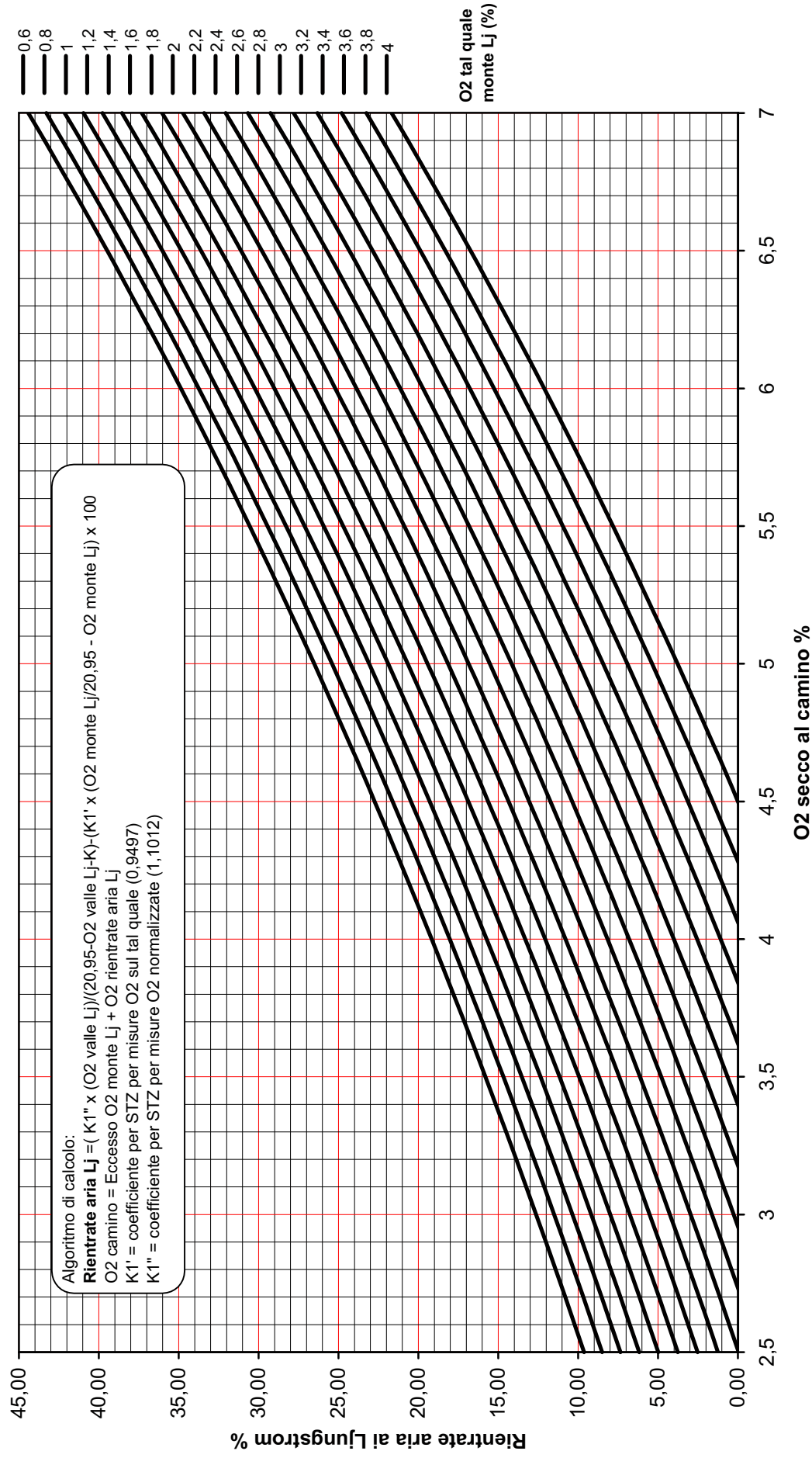
### Gruppi 3-4 - CO in funzione del carico



### Gruppi 3-4 - Concentrazione SO<sub>2</sub> nei fumi in funzione dello zolfo nell'OCD



**Gruppi 3-4 - Concentrazione O2 nei fumi**





## **CURVE PER IL CALCOLO DEI VALORI DEI DATI DI EMISSIONE**

Le curve in allegato da utilizzare per la determinazione dei parametri nel caso di indisponibilità del sistema o di alcune misure sono elencate nel seguito.

### Gruppi 1-2

- NO<sub>x</sub> in funzione del carico
- CO in funzione del carico
- Concentrazione SO<sub>2</sub> in funzione dello zolfo nel carbone
- Concentrazione O<sub>2</sub> nei fumi
- Consumi carbone ed OCD per PCI e carico
- Portata fumi in funzione portata carbone ed O<sub>2</sub>
- Portata fumi in funzione portata OCD ed O<sub>2</sub>

### Gruppi 3-4

- Polveri in funzione del carico
- NO<sub>x</sub> in funzione del carico
- CO in funzione del carico
- Concentrazione SO<sub>2</sub> in funzione dello zolfo nel OCD
- Concentrazione O<sub>2</sub> nei fumi
- Consumi OCD in funzione del carico
- Portata fumi in funzione portata OCD ed O<sub>2</sub>

## 402– PREDISPOSIZIONE ED ARCHIVIAZIONE DEI DATI E DELLE INFORMAZIONI

### INDICE

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b>OGGETTO .....</b>                                     | <b>2</b> |
| <b>2</b> | <b>RIFERIMENTI.....</b>                                  | <b>2</b> |
| <b>3</b> | <b>FIGURE E PERSONALE COINVOLTO.....</b>                 | <b>2</b> |
| <b>4</b> | <b>MODALITÀ OPERATIVE.....</b>                           | <b>2</b> |
| 4.1      | SINOTTICI .....  | 2        |
| 4.2      | TREND STORICI.....                                       | 3        |
| 4.3      | TABELLE DATI.....  | 3        |
| 4.3.1    | Tabelle di controllo.....                                | 3        |
| 4.3.2    | Tabelle di presentazione.....                            | 3        |
| 4.4      | TABELLA EMISSIONI MASSICHE.....                          | 4        |
| 4.5      | CRITERI DI RACCOLTA DEI INVIO DATI.....                  | 4        |
| 4.6      | CRITERI DI ARCHIVIAZIONE E DI CONSERVAZIONE .....        | 5        |
| 4.6.1    | Tabelle di presentazione.....                            | 5        |
| 4.6.2    | Supporto informatico.....                                | 5        |
| 4.6.3    | Registri 6   |          |
| 4.6.4    | Registrazioni su carta degli strumenti registratori..... | 6        |
| <b>5</b> | <b>ALLEGATI .....</b>                                    | <b>6</b> |

|          |          |                   |   |
|----------|----------|-------------------|---|
| <b>2</b> | <b>0</b> | <b>30.06.2004</b> | Sostituito logo Elettrogen con logo Endesa. Dettagliate operazioni di estrazione ed archiviazione tabelle. Inserite operazione di backup Inserita la strumentazione CO, HCl e TOC e relativi report |
| Ed.      | Rev.     | Data revisione    | Oggetto revisione   |

|               |                |               |
|---------------|----------------|---------------|
| Elaborato da: | Verificato da: | Approvato da: |
|---------------|----------------|---------------|

|  |                                       |                                      |
|--|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <br>Centrale di Monfalcone | MANUALE DELLE PROCEDURE<br>AMBIENTALI | Pag. 2 di 6<br><br>File: PRO_402.doc |
|  | SISTEMA MONITORAGGIO EMISSIONI        | <b>PROCEDURA 402</b>                 |
| <b>402– PREDISPOSIZIONE ED ARCHIVIAZIONE DEI DATI E DELLE INFORMAZIONI</b>                                 |                                       |                                      |

## 1 OGGETTO

La presente procedura definisce i criteri operativi per la predisposizione e la conservazione della documentazione riguardante dati ed informazioni relativi al sistema di monitoraggio delle emissioni.

## 2 RIFERIMENTI

D.M. 21/12/95 - Allegato / paragrafo 4.2 (“presentazione risultati”).

## 3 FIGURE E PERSONALE COINVOLTO

- Manager Ambientale (MA)
- Capo Sezione Esercizio (CSE)
- Supervisore alla conduzione cmr (SCcmr)
- Preposto ai Servizi Comuni (PSC)
- Coordinatore Area Elettrica e Regolazione (CAER)

Il MA è responsabile dell’aggiornamento della presente procedura.

Il CSE cura i formati, concordati con l’Autorità competente ai controlli, per la presentazione dei dati sulle emissioni (tabelle), compresi gli eventuali aggiornamenti.

Il SCcmr è responsabile della compilazione del “Registro degli eventi sul monitoraggio emissioni” (vedi procedura 502) e della predisposizione e la stampa e conservazione delle tabelle dati di presentazione.

Il PSC è responsabile della gestione degli strumenti registratori (quota 54 sul camino).

Il CAER è responsabile della compilazione del “Quaderno di manutenzione del sistema di monitoraggio delle emissioni” (vedi procedura 307)

## 4 MODALITÀ OPERATIVE

I dati relativi alle emissioni possono essere raccolti su due tipologie di documenti:

- “sinottici” (pagine video) anche stampabili;
- trend storici
- tabelle dati.

### 4.1 SINOTTICI

Generalmente con pagina di **sinottico** si intende una rappresentazione grafica di una particolare area di impianto. In tale schema sono rappresentati all’operatore i valori assunti dalle grandezze acquisite/calcolate dell’area interessata. Sono disponibili su entrambi i sistemi.

Le informazioni contenute sono orientate sia a verificare la disponibilità e l’attendibilità dei dati di emissione che ad individuare le situazioni anomale che richiedono interventi correttivi (esempio: stato di funzionamento delle varie apparecchiature, liste di allarmi, azioni

|               |                |                            |
|---------------|----------------|----------------------------|
| Edizione n° 2 | Revisione n° 0 | Data revisione: 30.06.2004 |
|---------------|----------------|----------------------------|

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| <br>Centrale di Monfalcone | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE<br/>AMBIENTALI</b> | Pag. 3 di 6<br><br>File: PRO_402.doc |
|  | <b>SISTEMA MONITORAGGIO EMISSIONI</b>         | <b>PROCEDURA 402</b>                 |
| <b>402– PREDISPOSIZIONE ED ARCHIVIAZIONE DEI DATI E DELLE<br/>INFORMAZIONI</b>                             |   |                                      |

automatiche intervenute, valori dei parametri configurati da operatore, risultati delle calibrazioni, valori dei parametri da input operatore, ecc.).

#### 4.2 TREND STORICI

Entrambi i sistemi mettono a disposizione la possibilità di tracciare su grafico l'andamento simultaneo di alcune grandezze selezionabili dall'operatore, per un intervallo di tempo definito. E' possibile ad esempio esporre in grafico l'andamento delle medie orarie degli ultimi 7 giorni dell' $SO_2$  e dell' $NO_x$  di un gruppo (sistema CRD), o le medie del minuto dell'ultima ora di TOC e potenza prodotta (sistema TOC- HCl). I grafici sono stampabili a colori

#### 4.3 TABELLE DATI

Le tabelle estraibili dal sistema rappresentano, aggregati secondo criteri opportuni, i valori dei parametri rilevati o elaborati dal sistema quali concentrazione degli inquinanti, percentuali di dati validi, riferimenti di funzionamento ( $O_2$  temperature, potenze generate, ore di funzionamento, combustibili utilizzati).

##### 4.3.1 Tabelle di controllo

Le tabelle di controllo elencate nel seguito consentono al personale di esercizio di controllare l'evoluzione dei valori delle emissioni e verificarne "a preventivo" il rispetto dei valori limite. Per quanto riguarda potenza,  $SO_2$ ,  $NO_x$ , CO,  $O_2$ , polveri, p, T sono disponibili (gr. 1,2,3,4)

- Tab. 4.4/1 - Andamento orario delle grandezze acquisite dal sistema
- Tab. 1000C – Valori medi giornalieri e mensili delle emissioni e delle grandezze di riferimento rilevati nel mese
- Tab. 1002C – Valori medi giornalieri delle emissioni e delle grandezze di riferimento – disponibilità delle misure rilevate nel mese

Per quanto riguarda TOC e HCl (gr. 1,2) le tabelle sono configurabili da operatore. E' possibile estrarre le medie del minuto, semiorarie, orarie, giornaliere, mensili riferite ad un qualunque periodo di tempo di ordine superiore (ad esempio le medie orarie riferite al giorno, o le medie del minuto riferite all'ora) liberamente specificabile dall'operatore. E' possibile visualizzare le misure di potenza, TOC, HCl,  $H_2O$ ,  $O_2$  con le relative disponibilità in una qualunque combinazione sullo stesso report.

##### 4.3.2 Tabelle di presentazione

Le tabelle di presentazione costituiscono i documenti ufficiali di presentazione e valutazione dei valori delle emissioni e dei relativi riferimenti. Costituiscono pertanto strumento di informazione l'esterno, in particolare per eventuali comunicazioni verso l'Autorità competente al controllo. Esse sono altresì il riferimento base per la determinazione delle emissioni massiche ai fini fiscali. In appendice sono riportati i cui facsimile delle seguenti tabelle:

per quanto riguarda  $SO_2$ ,  $NO_x$ , CO,  $O_2$ , polveri, p, T

|               |                |                            |
|---------------|----------------|----------------------------|
| Edizione n° 2 | Revisione n° 0 | Data revisione: 30.06.2004 |
|---------------|----------------|----------------------------|

## **402– PREDISPOSIZIONE ED ARCHIVIAZIONE DEI DATI E DELLE INFORMAZIONI**

- Tab. 1006C – Verifica del rispetto dei limiti di emissione per periodi di 720 ore di normale funzionamento consolidati nell'anno
- Tab. 1000BC – Riepilogo dei valori medi mensili delle emissioni e delle grandezze di riferimento rilevati nell'anno
- Tab. 1005 – Valori medi annui – Progressivo annuo

Per quanto riguarda TOC e HCl (soli gr. 1,2)

- Report medie orarie 24 ore
- Tabella riepilogo medie mensili

La predisposizione e la stampa delle tabelle dati sono curate dal SCcmr alla fine di ogni mese solare.

### **4.4 TABELLA EMISSIONI MASSICHE**

La tabella delle emissioni massiche è un foglio di calcolo con preimpostate le formule per il calcolo fuori linea delle emissioni di massa degli inquinanti principali (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, CO<sub>2</sub> e polveri) a partire dalle concentrazioni normalizzate e dai consumi di tutti i combustibili (compreso farine animali e additivo: vedi fac simile in allegato 2). La tabella traduce la metodologia di calcolo esposta nella procedura ambientale AMB/COM.07 (si veda una sintesi in allegato 2). Essa viene compilata a cura del personale della Linea Ambiente e Sicurezza della sede centrale di Endesa Italia.

Si noti che i dati effettivi relativi ai consumi di combustibile, completi di poteri calorifici medi mensili e allineati con i dati della banca dati di esercizio e con i registri UTF sono contenuti in questa tabella. Le percentuali di consumo calcolate dallo SME ed esposte nelle tabelle 1006C, 1000BC e 1005 non sono aggiornate.

### **4.5 CRITERI DI RACCOLTA DEI INVIO DATI**

Ogni mezzanotte, ora solare, il SCcmr stampa e raccoglie le tabelle 4.4/1. Con queste tabelle esegue:

- la validazione dei dati, ossia la verifica della loro attendibilità;
- la giustificazione degli eventuali dati mancanti su Registro eventi;
- l'eventuale sostituzione di dati e relativa giustificazione sull'Allegato al rapporto mensile delle emissioni.

Inoltre analizza la lista degli allarmi e l'andamento delle Medie progressive sulle 720 ore, secondo quanto previsto nella procedura 501 (sorveglianza)

Alla fine del mese (primo giorno successivo):

- il SCcmr provvede a raccogliere ed imbustare le carte diagrammali dei registratori dello SME (quota 54) e le deposita nell'apposito contenitore dell'ufficio SCcmr;
- sempre il SCcmr, controlla che i dati mancanti e quelli sostituiti che compaiono nella tabella 1000C abbiano corrispondenza (documenti che salverà su dischetto).

Procede poi alla conferma dei dati del mese appena trascorso (intervenedo sulla banca dati attraverso l'apposita casella della finestra delle tabelle). Questa operazione è necessaria per poter stampare le tabelle:

## **402– PREDISPOSIZIONE ED ARCHIVIAZIONE DEI DATI E DELLE INFORMAZIONI**

1. 1006C (verifica del rispetto dei limiti di emissione per periodi di 720 ore di normale funzionamento) selezionando il tasto “tabella di legge”;

2. 1000BC (riepilogo dei valori medi mensili delle emissioni) selezionando il tasto “tabella di legge”. La tabella 1000C precedentemente stampata va cestinata.

La tabella 1000BC dovrà essere inviata per fax o per posta elettronica presso la sede Ambiente e Rapporti con Enti di Endesa Italia a Ostiglia.

Tale struttura utilizzerà questi dati per la compilazione della tabella delle emissioni massiche, che verrà successivamente diffusa tramite posta elettronica anche alla Centrale di Monfalcone.

Entro il giorno 5 di ogni mese, invia alla Direzione copia di quanto archiviato.

Alla fine del mese di dicembre (fine anno), oltre a quanto descritto in precedenza, dovrà essere estratta anche la tabella 1005 (valori annui delle concentrazioni mensili), sempre selezionando il tasto “tabella di legge”, tale tabella sarà archiviata e diffusa alla Direzione ed alla sede di Endesa Italia di Ostiglia insieme all’altra documentazione con le modalità di cui sopra.

### **4.6 CRITERI DI ARCHIVIAZIONE E DI CONSERVAZIONE**

#### **4.6.1 Tabelle di presentazione**

Il D.M. del 21/12/95 prescrive che l’esercente è tenuto a conservare a disposizione dell’Autorità preposta al controllo per un periodo minimo di 5 anni, i dati rilevati ed elaborati con appositi formati concordati con l’Autorità stessa. Il SCcmr conserva nel suo ufficio, nel raccoglitore Monitoraggio Emissioni (anno corrente) le tabelle 1006C, 1000BC, 1005 (solo a fine anno) di cui al punto 4.3.2, più il registro eventi, e la tabella delle emissioni massiche.

Alla fine dell’anno trasferirà il contenuto del raccoglitore nell’apposita scatola, sempre in ufficio SCcmr.

#### **4.6.2 Supporto informatico**

Le medie orarie rilevate dal sistema CRD, unitamente ai parametri che ne definiscono la validità, sono archiviati in un apposito database residente nella memoria di massa dell’elaboratore, e restano ivi disponibili in linea per un periodo di 24 mesi. Il personale specializzato dell’AER provvede all’esecuzione di una copia di sicurezza di tali dati (medie orarie di potenza, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, O<sub>2</sub>, polveri, p, T) su apposito supporto informatico con cadenza semestrale.

I dati al minuto rilevati dal terminale TOC – HCl, unitamente ai parametri che ne definiscono la validità, sono archiviati in un apposito database residente nella memoria di massa dell’elaboratore, e restano ivi disponibili in linea per un periodo limitato solo dalle capacità dei dischi. Quotidianamente, una procedura automatica esegue una copia di sicurezza dei dati su un diverso elaboratore ed una diversa memoria di massa.

Il CAER è responsabile della corretta gestione di tali archiviazioni.

|  |                                       |                                      |
|--|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <br>Centrale di Monfalcone | MANUALE DELLE PROCEDURE<br>AMBIENTALI | Pag. 6 di 6<br><br>File: PRO_402.doc |
|  | SISTEMA MONITORAGGIO EMISSIONI        | <b>PROCEDURA 402</b>                 |
| <b>402– PREDISPOSIZIONE ED ARCHIVIAZIONE DEI DATI E DELLE INFORMAZIONI</b>                                 |                                       |                                      |

#### 4.6.3 Registri

A disposizione dell'Autorità preposta ai controlli sono conservati il "Registro degli eventi sul monitoraggio delle emissioni" (proc. 502) presso l'ufficio CET, ed il "Quaderno di manutenzione del sistema di monitoraggio delle emissioni" (proc. 307) presso il CAER.

#### 4.6.4 RegISTRAZIONI su carta degli strumenti registratori

La conservazione delle carte diagrammali di registrazioni delle grandezze misurate (concentrazioni di inquinanti, ecc.) non rientra negli obblighi di legge. In ogni caso il PSC ne cura la raccolta ed il CET provvede per la loro conservazione assieme a tutte le altre registrazioni e documenti informativi relativi all'esercizio dei gruppi.

## 5 ALLEGATI

Allegato 1: - Facsimile tabelle di presentazione

Allegato 2: - Facsimile tabella emissioni massiche

FAC SIMILI TABELLE DI PRESENTAZIONE.

TABELLA 1000BC

ENEL - Centrale di Monfalcone - Sezione Termoelettrica n. 2

Sistema di Misura delle Emissioni

Riepilogo dei valori medi mensili delle emissioni e delle grandezze di riferimento rilevati nell'anno  
dal 01/01/2001 01:00:00 al 01/07/2001

| MESE     | SO2      |        | NOX      |        | POLVERI  |        | CO       |        | O2 (% vol.) |         | Temp. Fumi (°C) | Potenza Media Gen. (MW) | Ore di Normale Funz. | Consumi Combustibili |        |         |
|----------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|-------------|---------|-----------------|-------------------------|----------------------|----------------------|--------|---------|
|          | (mg/Nm3) | % val. | (mg/Nm3) | % val. | (mg/Nm3) | % val. | (mg/Nm3) | % val. | misur.      | O2 rif. |                 |                         |                      | OCD (%)              | CE (%) | GAS (%) |
| Gennaio  | 1478.1   | 100.0  | 529.9    | 100.0  | 3.0      | 99.9   | 9.5      | 96.1   | 7.0         | 6.0     | 143.3           | 162.7                   | 713                  | 2.1                  | 97.9   | 0.0     |
| Febbraio | 1481.4   | 99.1   | 524.3    | 98.9   | 2.4      | 100.0  | 10.0     | 99.2   | 6.9         | 6.0     | 146.3           | 165.8                   | 651                  | 0.2                  | 99.8   | 0.0     |
| Marzo    | 1414.8   | 97.6   | 527.6    | 97.7   | 2.9      | 100.0  | 10.7     | 95.1   | 6.9         | 6.0     | 148.1           | 162.9                   | 736                  | 0.3                  | 99.7   | 0.0     |
| Aprile   | 1412.8   | 99.9   | 551.0    | 99.9   | 3.7      | 100.0  | 11.8     | 100.0  | 7.2         | 6.0     | 147.4           | 160.4                   | 715                  | 0.2                  | 99.8   | 0.0     |
| Maggio   | 1551.4   | 99.7   | 534.4    | 99.8   | 4.2      | 100.0  | 10.1     | 98.7   | 7.1         | 6.0     | 151.9           | 161.2                   | 625                  | 4.1                  | 95.9   | 0.0     |
| Giugno   | 1623.9   | 100.0  | 459.0    | 100.0  | 4.6      | 100.0  | 9.3      | 100.0  | 6.8         | 6.0     | 153.1           | 163.7                   | 685                  | 1.0                  | 99.0   | 0.0     |

TABELLA 1006C

ENEL - Centrale di Monfalcone - Sezione Termoelettrica n. 2

Sistema di Misura delle Emissioni

Verifica del rispetto dei valori limite di emissione per periodi di 720 ore di normale funzionamento consolidati nell'anno  
dal 15/12/2000 11:00:00 al 01/07/2001

Limiti autorizzati in applicazione del D.M. 12/7/90 (mg/Nm3)

| CO    | NOX   | SO2    | POLVERI |
|-------|-------|--------|---------|
| 250.0 | 650.0 | 1700.0 | 50.0    |

| 720 ORE                   | SO2      |            |        | NOX      |            |        | POLVERI  |            |        | CO       |            |        | O2 (% vol.) |         | Potenza Media Gen. (MW) | Consumi Combustibili |        |         |
|---------------------------|----------|------------|--------|----------|------------|--------|----------|------------|--------|----------|------------|--------|-------------|---------|-------------------------|----------------------|--------|---------|
|                           | (mg/Nm3) | Ore valide | % val. | (mg/Nm3) | Ore valide | % val. | (mg/Nm3) | Ore valide | % val. | (mg/Nm3) | Ore valide | % val. | misurato    | O2 rif. |                         | OCD (%)              | CE (%) | GAS (%) |
| 15/12 11:00 - 26/01 13:00 | 1435.2   | 720        | 100.0  | 521.1    | 720        | 100.0  | 2.9      | 718        | 99.7   | 8.3      | 692        | 96.1   | 7.0         | 6.0     | 162.1                   | 3.0                  | 97.0   | 0.0     |
| 26/01 14:00 - 26/02 22:00 | 1482.5   | 714        | 99.2   | 534.4    | 713        | 99.0   | 2.4      | 720        | 100.0  | 9.6      | 715        | 99.3   | 6.9         | 6.0     | 165.3                   | 0.2                  | 99.8   | 0.0     |
| 26/02 23:00 - 29/03 07:00 | 1417.5   | 702        | 97.5   | 523.4    | 703        | 97.6   | 3.0      | 720        | 100.0  | 10.0     | 684        | 95.0   | 6.9         | 6.0     | 163.2                   | 0.3                  | 99.7   | 0.0     |
| 29/03 08:00 - 28/04 12:00 | 1395.3   | 719        | 99.9   | 549.2    | 719        | 99.9   | 3.6      | 720        | 100.0  | 10.8     | 720        | 100.0  | 7.2         | 6.0     | 160.5                   | 0.2                  | 99.8   | 0.0     |
| 28/04 13:00 - 02/06 11:00 | 1570.5   | 718        | 99.7   | 535.6    | 719        | 99.9   | 4.1      | 720        | 100.0  | 9.3      | 712        | 98.9   | 7.1         | 6.0     | 161.4                   | 3.6                  | 96.4   | 0.0     |

TABELLA 1005

ENEL - Centrale di Monfalcone

Sistema di Misura delle Emissioni

Valori medi annui di emissione

Progressivo annuo dal 01/01/2001 01:00:00 al 01/07/2001

| Sez. Term. | SO2      |        | NOX      |        | POLVERI  |        | O2 (% vol.) |         | Potenza Media Gen. (MW) | Ore di Normale Funz. | Consumi Combustibili |        |         |
|------------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|-------------|---------|-------------------------|----------------------|----------------------|--------|---------|
|            | (mg/Nm3) | % val. | (mg/Nm3) | % val. | (mg/Nm3) | % val. | misur.      | O2 rif. |                         |                      | OCD (%)              | CE (%) | GAS (%) |
| 1          | 1424.9   | 99.4   | 531.4    | 99.4   | 3.7      | 99.9   | 6.3         | 6.0     | 163.2                   | 3200                 | 1.2                  | 98.8   | 0.0     |
| 2          | 1491.7   | 99.3   | 521.1    | 99.4   | 3.4      | 100.0  | 7.0         | 6.0     | 162.8                   | 4125                 | 1.3                  | 98.7   | 0.0     |
| 3          | 322.7    | 97.8   | 139.1    | 97.8   | 25.2     | 99.2   | 5.9         | 3.0     | 195.6                   | 723                  | 100.0                | 0.0    | 0.0     |
| 4          | 350.6    | 98.8   | 144.7    | 98.6   | 25.8     | 99.5   | 6.2         | 3.0     | 191.5                   | 414                  | 100.0                | 0.0    | 0.0     |





## Report Medie Mensili



CAMINO

Data:

|           | Potenza [1]<br>MW |     | HCL [1]<br>mg/Nm <sup>3</sup> |     | TOC [1]<br>mg/Nm <sup>3</sup> |     | O2 [1]<br>% |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
|-----------|-------------------|-----|-------------------------------|-----|-------------------------------|-----|-------------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|
|           | Valore            | S % | Valore                        | S % | Valore                        | S % | Valore      | S % | Valore | S % | Valore | S % | Valore | S % | Valore | S % |
| GENNAIO   | 163               | 100 | 28.18                         | 65  |                               |     | 6.79        | 99  |        |     |        |     |        |     |        |     |
| FEBBRAIO  | 146               | 90  | 18.21                         | 72  | 0.21                          |     | 6.49        | 81  |        |     |        |     |        |     |        |     |
| MARZO     | 159               | 95  | 13.04                         | 84  | 0.17                          |     | 6.84        | 93  |        |     |        |     |        |     |        |     |
| APRILE    | 163               | 100 | 9.95                          | 98  | 0.2                           |     | 6.81        | 100 |        |     |        |     |        |     |        |     |
| MAGGIO    | 160               | 100 | 14.7                          | 87  | 0.3                           |     | 6.96        | 100 |        |     |        |     |        |     |        |     |
| GIUGNO    | 141               | 99  | 30.54                         | 80  | 0.14                          |     | 7.19        | 88  |        |     |        |     |        |     |        |     |
| LUGLIO    | 148               | 92  | 53.53                         | 81  | 0.04                          |     | 7.19        | 84  |        |     |        |     |        |     |        |     |
| AGOSTO    |                   |     |                               |     |                               |     |             |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
| SETTEMBRE |                   |     |                               |     |                               |     |             |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
| OTTOBRE   |                   |     |                               |     |                               |     |             |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
| NOVEMBRE  |                   |     |                               |     |                               |     |             |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
| DICEMBRE  |                   |     |                               |     |                               |     |             |     |        |     |        |     |        |     |        |     |

|              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| N. Elementi: |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| N. Validi:   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Minimo:      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Massimo:     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |



## Report Medie Giornaliere



CAMINO

Data: APRILE 2004

|    | Potenza [1]<br>MW |     | HCL [1]<br>mg/Nm <sup>3</sup> |     | TOC [1]<br>mg/Nm <sup>3</sup> |     | O2 [1]<br>% |     |        |     |        |     |        |     |        |     |
|----|-------------------|-----|-------------------------------|-----|-------------------------------|-----|-------------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|
|    | Valore            | S % | Valore                        | S % | Valore                        | S % | Valore      | S % | Valore | S % | Valore | S % | Valore | S % | Valore | S % |
| 1  | 164               | 100 | 19.72                         | 98  | 0.16                          | 98  | 6.99        | 100 |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 2  | 165               | 100 | 20.26                         | 98  | 0.22                          | 98  | 6.62        | 100 |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 3  | 165               | 100 | 18.8                          | 98  | 0.15                          | 98  | 6.79        | 100 |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 4  | 154               | 100 | 4.59                          | 98  | 0.09                          | 98  | 7.29        | 100 |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 5  | 163               | 100 | 9.49                          | 98  | 0.03                          | 98  | 6.93        | 100 |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 6  | 165               | 100 | 19.38                         | 98  | 0.17                          | 98  | 6.82        | 100 |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 7  | 165               | 100 | 12.26                         | 98  | 0.18                          | 98  | 6.88        | 100 |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 8  | 165               | 100 | 8.2                           | 98  | 0.25                          | 98  | 6.68        | 100 |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 9  | 164               | 100 | 7.53                          | 98  | 0.16                          | 98  | 6.76        | 100 |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 10 | 165               | 100 | 0.5                           | 98  | 0.19                          | 98  | 6.7         | 100 |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 11 | 166               | 100 | 0.72                          | 98  | 0.22                          | 98  | 6.59        | 100 |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 12 | 166               | 100 | 0.42                          | 98  | 0.21                          | 98  | 6.63        | 100 |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 13 | 161               | 100 | 0.55                          | 98  | 0.22                          | 98  | 6.71        | 100 |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 14 | 165               | 100 | 11.67                         | 98  | 0.45                          | 98  | 6.44        | 100 |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 15 | 165               | 100 | 16.76                         | 98  | 0.2                           | 98  | 6.89        | 100 |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 16 | 165               | 100 | 12.8                          | 98  | 0.17                          | 98  | 7.04        | 100 |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 17 | 165               | 100 | 0.45                          | 98  | 0.12                          | 98  | 6.71        | 100 |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 18 | 165               | 100 | 0.21                          | 98  | 0.14                          | 98  | 6.85        | 100 |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 19 | 158               | 100 | 9.85                          | 98  | 0.19                          | 98  | 6.98        | 100 |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 20 | 165               | 100 | 6.86                          | 98  | 0.28                          | 98  | 6.53        | 100 |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 21 | 165               | 100 | 16.88                         | 98  | 0.4                           | 98  | 6.84        | 100 |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 22 | 166               | 100 | 9.42                          | 98  | 0.27                          | 98  | 6.71        | 100 |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 23 | 156               | 100 | 9.85                          | 92  | 0.16                          | 92  | 6.58        | 94  |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 24 | 164               | 100 | 5.62                          | 98  | 0.06                          | 98  | 6.78        | 100 |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 25 | 143               | 100 | 0.36                          | 98  | 0.19                          | 98  | 7.07        | 100 |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 26 | 165               | 100 | 9.75                          | 98  | 0.29                          | 98  | 7.03        | 100 |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 27 | 166               | 100 | 13.77                         | 98  | 0.26                          | 98  | 6.78        | 100 |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 28 | 165               | 100 | 20.16                         | 98  | 0.24                          | 98  | 6.96        | 100 |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 29 | 165               | 100 | 16.35                         | 98  | 0.23                          | 98  | 6.83        | 100 |        |     |        |     |        |     |        |     |
| 30 | 165               | 100 | 15.16                         | 98  | 0.21                          | 98  | 6.75        | 100 |        |     |        |     |        |     |        |     |

|              |     |    |       |    |      |  |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------|-----|----|-------|----|------|--|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| N. Elementi: | 30  | 30 | 30    | 30 |      |  |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| N. Validi:   | 30  | 30 | 30    | 30 |      |  |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Minimo:      | 143 |    | 0.21  |    | 0.03 |  | 6.44 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Massimo:     | 166 |    | 20.26 |    | 0.45 |  | 7.29 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Calcolo delle emissioni fuori linea per l'anno 2004 applicando i volumi specifici dei gas come da allegato tecnico al D.P.R. n° 416 del 26.10.01., le caratteristiche dei combustibili dalla procedura ESPLUM e le concentrazioni da SME.

| Centrale                             | Sez.    | 1          | Anno      | 2004      | gen       | feb     | mar     | apr     | mag     | giu     | lug     | ago     | set     | ott     | nov     | dic     | Totale      |
|--------------------------------------|---------|------------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------------|
| Produzione netta in                  | MWh     | 113401,992 | 96335,3   | 105672,6  | 110257,7  | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 425.667,620 |
| Produzione lorda in                  | MWh     | 121401,000 | 103404,0  | 113211,0  | 117999,0  | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 456.015,0   |
| ore di normale funzionamento SME     | ore     | 738        | 630       | 690       | 717       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 2.775       |
| dati validi SME SO <sub>2</sub>      | %       | 100,00     | 94,80     | 99,90     | 98,30     | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 98,36       |
| dati validi SME NOx                  | %       | 100,00     | 94,80     | 99,90     | 98,30     | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 98,36       |
| dati validi SME polveri              | %       | 99,90      | 99,50     | 99,90     | 100,00    | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 99,84       |
| OC SZ                                | Ton     | 2320,350   | 3437,750  | 3810,061  | 947,160   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 10.515,321  |
| Vg (Nmc/Kg)                          | %       | 0,22       | 0,21      | 0,21      | 0,21      | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,21        |
| Consumi                              | Nmc     | 27287316   | 40427940  | 44806317  | 11138602  | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 123.660,175 |
| OC BZ (S<1%)                         | Ton     | 0,000      | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000       |
| Vg (Nmc/Kg)                          | %       | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | #DIV/0!     |
| Consumi                              | Nmc     | 0          | 0         | 0         | 0         | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0           |
| Gasolio                              | Ton     | 30,421     | 24,309    | 26,132    | 0,000     | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 80,862      |
| Vg (Nmc/Kg)                          | %       | 0,03       | 0,03      | 0,06      | 0,00      | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,04        |
| Consumi                              | Nmc     | 365052     | 291708    | 313584    | 0         | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 970.344     |
| CE BC                                | Ton     | 19977,900  | 7151,272  | 8887,800  | 0,000     | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 36.016,972  |
| Vg (Nmc/Kg)                          | %       | 0,55       | 0,55      | 0,50      | 0,00      | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,54        |
| Consumi                              | Nmc     | 18179890   | 65076575  | 80878980  | 0         | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 327.754,445 |
| CE AC                                | Ton     | 18237,700  | 23508,971 | 24255,249 | 39269,400 | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 105.271,320 |
| Vg (Nmc/Kg)                          | %       | 0,42       | 0,34      | 0,49      | 0,39      | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,41        |
| Consumi                              | Nmc     | 165963070  | 213931636 | 220722766 | 357351540 | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 957.969,012 |
| Combustibile verde                   | Ton     | 1939,315   | 1360,750  | 1313,007  | 1155,575  | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 5.768,647   |
| Vg (Nmc/Kg)                          | %       | 0,22       | 0,22      | 0,22      | 0,22      | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,22        |
| Consumi                              | Nmc     | 19974945   | 14015725  | 13523972  | 11902423  | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 59.417,064  |
| Volume totale dei gas                | Nmc     | 395389273  | 333743584 | 360245619 | 380392564 | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 1489771040  |
| Concentrazioni                       | mg/Nmc  | 1004,30    | 907,80    | 1078,70   | 853,10    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 962,93      |
| misurate                             | mg/Nmc  | 436,40     | 485,80    | 455,00    | 536,90    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 477,86      |
|                                      | mg/Nmc  | 6,30       | 6,60      | 16,50     | 25,70     | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 13,93       |
| Emissioni                            | ton     | 397,089    | 302,972   | 388,597   | 324,513   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 1.413,172   |
| globali                              | ton     | 172,548    | 162,133   | 163,912   | 204,233   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 702,825     |
|                                      | ton     | 115,765    | 108,777   | 109,971   | 137,023   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 471,536     |
|                                      | ton     | 2,491      | 2,203     | 5,944     | 9,776     | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 20,414      |
| Emissioni                            | ton/GWh | 3,271      | 2,930     | 3,433     | 2,750     | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | 3,099       |
| specifiche                           | ton/GWh | 1,421      | 1,568     | 1,448     | 1,731     | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | 1,541       |
| dati validi SME                      | CO      | 99,70      | 91,30     | 98,10     | 97,80     | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 0,045       |
| Concentr.misurate                    | CO      | 10,40      | 8,40      | 11,60     | 19,50     | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 96,90       |
| Emissioni globali                    | CO      | 4,112      | 2,803     | 4,179     | 7,418     | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 0,000   | 12,67       |
| Emissioni specifiche                 | CO      | 0,034      | 0,027     | 0,037     | 0,063     | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | 0,041       |
| Potere Calorifico OCD                | Kcal/Kg | 10000      | 9969      | 10010     | 10026     | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 9996        |
| Potere Calorifico Gasolio            | Kcal/Kg | 10300      | 10300     | 10299     | 0         | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 10300       |
| Potere Calorifico CE BC              | Kcal/Kg | 5820       | 5820      | 5820      | 0         | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 5851        |
| Potere Calorifico CE AC              | Kcal/Kg | 5987       | 5969      | 6021      | 6031      | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 6007        |
| Potere Calorifico Combustibile verde | Kcal/Kg | 4620       | 4620      | 4620      | 4620      | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 4620        |
| Emissioni globali CO <sub>2</sub>    | ton     | 104513,5   | 88616,7   | 96293,9   | 102705,6  | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 392.129,6   |
| Emissioni specifiche CO <sub>2</sub> | ton/GWh | 860,9      | 857,0     | 850,6     | 870,4     | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | 859,9       |

## 403– DATI ED INFORMAZIONI COMUNICATI ALL'ESTERNO

### INDICE

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b>OGGETTO .....</b>   | <b>2</b> |
| <b>2</b> | <b>RIFERIMENTI .....</b>   | <b>2</b> |
| <b>3</b> | <b>FIGURE E PERSONALE COINVOLTO .....</b>                                | <b>2</b> |
| <b>4</b> | <b>MODALITÀ OPERATIVE .....</b>  | <b>2</b> |
| 4.1      | COMUNICAZIONI PERIODICHE DEI DATI .....                                  | 2        |
| 4.1.1    | Comunicazione dati ai sensi del DMA n° 105 del 10 marzo 1987 .....       | 3        |
| 4.1.2    | Comunicazione dati ai sensi del Decreto Ministeriale 8 maggio 1989 ..... | 3        |
| 4.2      | COMUNICAZIONI EPISODICHE .....   | 3        |
| 4.2.1    | Comunicazione dati ai sensi del DPR 203 del 24.5.88 .....                | 4        |
| 4.3      | ARCHIVIAZIONE .....  | 4        |
| <b>5</b> | <b>ALLEGATI .....</b>  | <b>4</b> |

|          |          |                   |  |
|----------|----------|-------------------|--|
| <b>2</b> | <b>0</b> | <b>30.06.2004</b> | Sostituito logo ENEL con logo Endesa. Inserito modalità di comunicazione dati in forma elettronica ad ARPA. Inserirne responsabilità e modalità di comunicazione previste dai vari decreti. Inserito gestione per indisponibilità superiore alle 48 ore e modello fax di comunicazione. Aggiornato alla nuova struttura di Endesa Italia |
| Ed.      | Rev.     | Data revisione    | Oggetto revisione  |

|               |                |               |
|---------------|----------------|---------------|
| Elaborato da: | Verificato da: | Approvato da: |
|---------------|----------------|---------------|

## **403– DATI ED INFORMAZIONI COMUNICATI ALL'ESTERNO**

### **1 OGGETTO**

La presente procedura definisce le modalità di comunicazione dei dati e delle informazioni relative alle emissioni, all'esterno della Centrale. In particolare vengono stabilisce la tipologia di documenti e le modalità per la loro trasmissione all'Autorità competente per i controlli. Essa si applica si applica a tutte le comunicazioni, siano esse periodiche che occasionali.

### **2 RIFERIMENTI**

D.M. 21/12/95 - Art. 2 comma 3 (misure indisponibili per periodi superiori alle 48 ore)

D.M. 21/12/95 - Allegato / Par. 4.2 (presentazione dei risultati)

D.M. 21/12/95 - Allegato / Par. 4.3 (valutazione risultati)

### **3 FIGURE E PERSONALE COINVOLTO**

- Capo centrale (CC)
- Capo sezione Esercizio (CSE)
- Capo sezione Manutenzione (CSM)
- Manager Ambientale (MA)
- Supervisore alla conduzione cmr (SCcmr)
- Coordinatore Area Elettrica e Regolazione (CAER)

Il CSM ed il MA sono responsabili della diffusione di vari dati e delle informazioni relative alle emissioni verso l'esterno della Centrale. MA è responsabile dell'aggiornamento della presente procedura.

CSM formula le previsioni di rientro della strumentazione SME (in particolare per indisponibilità superiore alle 48 ore)

Il SCcmr è responsabile dell'invio alla linea Ambiente e Rapporti con Enti di Endesa Italia di copia della tabella 1000BC.

Il CAER è responsabile dell'invio dei dati, per via informatica, all'Autorità competente per i controlli.

### **4 MODALITÀ OPERATIVE**

La tipologia dei documenti utilizzati per le informazioni verso l'esterno è riconducibile a:

- comunicazioni periodiche dei dati;
- comunicazioni episodiche in occasione di anomalie.

#### **4.1 COMUNICAZIONI PERIODICHE DEI DATI**

Il personale specializzato dell'AER provvede all'invio giornaliero all'ARPA di Gorizia dei seguenti dati relativi alle emissioni di ciascun gruppo:

- Media delle ultime 720 ore consolidate delle emissioni relative a Polveri, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> e CO
- Media progressiva delle 720 ore in corso per gli stessi inquinanti

I dati vengono rilevati, con apposito software, dal calcolatore del sistema e trasmessi a mezzo posta elettronica in formato concordato con l'Autorità stessa, insieme ad altri dati

## **403– DATI ED INFORMAZIONI COMUNICATI ALL'ESTERNO**

relativi alle capannine RRQA, ai dati meteo ed allo stato dell'impianto (procedura AMB ARI.03). La procedura è completamente automatica ed è associata all'invio dei dati relativi al Sistema di monitoraggio Immissioni. Il personale specializzato dell'AER cura gli aspetti tecnici e sorveglia sul regolare invio dei messaggi. In caso di problemi che possano comportare un mancato invio o ricezione, segnala il fatto a MA che provvede ad inviare comunicazioni giustificative ad ARPA (conservate in archivio ambientale), una previsione di rientro al regolare servizio e dispone per l'invio dei dati eventualmente mancanti.

Il SCcmr provvede, con frequenza mensile, ad inviare via fax o tramite posta elettronica alla sede Ambiente e Rapporti con Enti di Elettrogen a Mestre copia della tabella 1000BC (vedi procedura 402).

### **4.1.1 Comunicazione dati ai sensi del DMA n° 105 del 10 marzo 1987**

Entro il giorno 5 del mese successivo a quello in esame, il CSE provvede all'invio alla Linea Ambiente e Sicurezza di Endesa Italia dei dati relativi alle emissioni dei principali inquinanti (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> e polveri), determinati con i criteri di cui alla procedura AMB/COM.07 e riassunti nella tabella delle emissioni massiche.

Sulla scorta di questi dati, previa accurata verifica e validazione degli stessi, la Linea Ambiente e Sicurezza elabora annualmente i dati di emissione complessivi della centrale e comunica ai Ministeri dell'Ambiente e della Sanità, entro il 31 gennaio dell'anno successivo a quello preso in considerazione, i dati di emissione globali di tutto il parco termoelettrico di Endesa Italia, ai sensi del decreto in oggetto.

### **4.1.2 Comunicazione dati ai sensi del Decreto Ministeriale 8 maggio 1989**

I dati, acquisiti con le modalità descritte al paragrafo precedente, sono utilizzati da Endesa Italia per compilare il prospetto dei dati di emissione delle singole centrali termoelettriche che ricadono nell'applicazione del decreto in oggetto. Il prospetto deve essere trasmesso, a cura Endesa Italia, entro il 28 febbraio dell'anno successivo a quello preso in considerazione, al Ministero dell'Ambiente.

## **4.2 COMUNICAZIONI EPISODICHE**

Nel caso si configuri l'indisponibilità di una o più misure per periodi superiori alle 48 ore consecutive l'Autorità preposta al controllo deve essere tempestivamente informata. E' compito del CSM, nel caso riscontri dagli avvisi di manutenzione e dalle previsioni di lavoro la possibilità di tale evenienza, definire una previsione di indisponibilità e comunicarla a CSE. E' compito del CSE provvedere per l'invio di una specifica comunicazione, comunque non oltre le 48 ore successive dall'inizio dell'indisponibilità e preferibilmente mediante fax, al responsabile designato dell'Autorità. Facsimile del testo della comunicazione è riportato in appendice 1.

Il CSE deve inviare comunicazione anche al termine al termine dell'indisponibilità.

Non sono ammesse comunicazioni di tipo telefonico riguardanti dati ed informazioni sulle emissioni. Le informazioni relative ad eventuali richieste di tale tipo da parte dell'Autorità competente al controllo vengono fornite esclusivamente dalla Direzione di Centrale.

|  |                                       |                                      |
|--|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <br>Centrale di Monfalcone | MANUALE DELLE PROCEDURE<br>AMBIENTALI | Pag. 4 di 4<br><br>File: PRO_403.doc |
|  | SISTEMA MONITORAGGIO EMISSIONI        | <b>PROCEDURA 403</b>                 |
| <b>403– DATI ED INFORMAZIONI COMUNICATI ALL’ESTERNO</b>  |                                       |                                      |

#### 4.2.1 Comunicazione dati ai sensi del DPR 203 del 24.5.88

Il CSE predisporre la comunicazione alla Regione ed al Comune circa la data prevista di messa in esercizio del gruppo, dopo gli interventi che, ai sensi del comma 1 dell’art. 8 del decreto in oggetto, la richiedano.

Il Capo Centrale inoltra la stessa almeno 15 giorni prima della messa in esercizio degli impianti.

Il CSE predisporre la comunicazione alla Regione ed al Comune con i dati relativi alle emissioni effettuate nei dieci giorni di funzionamento continuo a partire alla data fissata per la messa a regime del gruppo (dati orari in concentrazione, dati medi nei 10 giorni di funzionamento e medie a 48 ore). A tale proposito dà comunicazione al SCcmr in merito alla data di messa a regime affinché questi raccolga i dati relativi alle emissioni.

Il Capo Centrale inoltra la comunicazione, entro 15 giorni dalla data fissata per messa a regime del gruppo, ai sensi del comma 2 dell’art. 8 del decreto in oggetto

#### 4.3 ARCHIVIAZIONE

Copia delle comunicazioni inviate all’Autorità preposta al controllo deve essere conservata, per almeno 5 anni insieme ai dati mensili nel archivio emissioni del SCcmr

## 5 ALLEGATI

Allegato 1: Facsimile Comunicazione all’Autorità preposta al controllo

**FACSIMILE COMUNICAZIONE AD AUTORITÀ**

Spett.

.....

Fax n° .....

Oggetto: Endesa Italia S.p.A. - Centrale Termoelettrica di Monfalcone - Presunto periodo di indisponibilità delle misure in continuo delle emissioni

In relazione a quanto previsto dalle disposizioni legislative in vigore (D.M. 21/12/95 - Art. 2 comma 3), e in conformità alle nostre procedure interne di gestione del sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni, con la presente Vi informiamo che le misure di ..... sono da considerare indisponibili presumibilmente per un periodo di ..... giorni a far data dal .....

Sarà nostra cura comunicare il termine dell'indisponibilità; nel frattempo saranno adottate le forme alternative di calcolo delle emissioni con le modalità con Voi concordate.

Con i migliori saluti.

Il Capo Centrale

.....

## 501– SORVEGLIANZA PER LA VERIFICA DEL RISPETTO DEI VALORI LIMITE DELLE EMISSIONI

### INDICE

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b>OGGETTO</b> .....   | <b>2</b> |
| <b>2</b> | <b>RIFERIMENTI</b> .....   | <b>2</b> |
| <b>3</b> | <b>FIGURE E PERSONALE COINVOLTO</b> .....  | <b>2</b> |
| <b>4</b> | <b>MODALITÀ OPERATIVE</b> .....  | <b>2</b> |
| 4.1      | RISPETTO DEI VALORI LIMITE DI EMISSIONE SENZA CO-COMBUSTIONE .....                       | 2        |
| 4.2      | SORVEGLIANZA .....   | 3        |
| 4.3      | RISPETTO DEI VALORI LIMITE DI EMISSIONE IN REGIME DI CO-COMBUSTIONE E SORVEGLIANZA ..... | 3        |
| <b>5</b> | <b>ALLEGATI</b> .....  | <b>4</b> |

|               |          |                   |  |
|---------------|----------|-------------------|--|
| <b>2</b>      | <b>0</b> | <b>30.06.2004</b> | Sostituito logo ENEL con logo Endesa. Aggiornata alla nuova struttura endesa. Inserita la strumentazione CO, HCl e TOC e riportati i nuovi limiti relativi al regime di co-combustione con farine animali e ai tempi di mediazione. Esplicitate le competenze di OBU, SC e SCcmr |
| Ed.           | Rev.     | Data revisione    | Oggetto revisione  |
| Elaborato da: |          | Verificato da:    | Approvato da:  |



|  |                                       |   |
|--|---------------------------------------|---|
| <br>Centrale di Monfalcone | MANUALE DELLE PROCEDURE<br>AMBIENTALI | Pag. 2 di 4                               |
|  | SISTEMA MONITORAGGIO EMISSIONI        | File: PRO_501.doc<br><b>PROCEDURA 501</b> |
| <b>501– SORVEGLIANZA PER LA VERIFICA DEL RISPETTO DEI VALORI<br/>         LIMITE DELLE EMISSIONI</b>       |                                       |   |

## 1 OGGETTO

La presente procedura definisce i criteri generali da adottare per la verifica del rispetto dei valori limite previsti per le emissioni ed i criteri di sorveglianza sull'evoluzione dei valori medi di emissione al fine di attuare in via preventiva le azioni necessarie per contenere i livelli di emissione al di sotto dei valori limite.

## 2 RIFERIMENTI

Decreto MICA del 29/10/96, relativo all'autorizzazione ad eseguire gli interventi impiantistici per il risanamento ambientale delle quattro sezioni della Centrale, che definisce i valori limite delle emissioni per quanto riguarda NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> e polveri,  
 D.M. 12/07/90 - Linee guida per il contenimento delle emissioni degli impianti industriali e la fissazione dei valori limite di emissione, per quanto riguarda CO.  
 D.M. 21/12/95 - Allegato / paragrafo 4.3.1 (Verifica del rispetto dei limiti).

## 3 FIGURE E PERSONALE COINVOLTO

- Capo Sezione Esercizio (CSE)
- Manager Ambientale (MA)
- Supervisore alla conduzione cmr (SCcmr)
- Supervisore alla conduzione (SC)
- Operatore al Banco di Unità (OBU)

Il CSE, sentita la Direzione di centrale, stabilisce le azioni per mantenere i valori di emissione entro i limiti previsti, in relazione alle effettive condizioni di esercizio. E' responsabile dell'aggiornamento della presente procedura.

All'OBU ed al SC e, in seconda battuta al SCcmr è affidato il controllo e la supervisione dei valori di emissione. Nel caso in cui i valori limite vengano superati, il SCcmr concorda con il CSE le azioni correttive da adottare.

## 4 MODALITÀ OPERATIVE

### 4.1 RISPETTO DEI VALORI LIMITE DI EMISSIONE SENZA CO-COMBUSTIONE

I limiti di emissione sono espressi in termini di concentrazione e, per gli inquinanti (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO e polveri come **medie mensili di 720 ore di normale funzionamento** (secondo il D.M. 12/07/90 – allegato 3) di ogni gruppo, mentre i limiti su TOC ed HCl sono da intendersi come istantanei. Essi sono riportati nel corpo della procedura ARI.01 e, per comodità, in appendice 1.

In tali condizioni, particolare attenzione deve essere rivolta agli ossidi di zolfo (SO<sub>2</sub>) alle polveri ed agli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), per i quali i valori medi orari possono essere, in determinate condizioni di esercizio, prossimi ai valori limite. Poiché in qualche particolare condizione o transitori anomali, si possono riscontrare addirittura valori di picco superiori ai

|               |                |                            |
|---------------|----------------|----------------------------|
| Edizione n° 2 | Revisione n° 0 | Data revisione: 30.06.2004 |
|---------------|----------------|----------------------------|

## **501– SORVEGLIANZA PER LA VERIFICA DEL RISPETTO DEI VALORI LIMITE DELLE EMISSIONI**

limiti, è importante mantenere particolarmente bassi i valori medi in modo da poter “assorbire” tali evenienze.

Per quanto riguarda invece i valori relativi a CO, TOC ed HCl non si evidenziano particolari criticità per il loro contenimento entro i limiti di legge.

E' opportuno rilevare che ai fini delle validità del rispetto dei limiti l'indice di disponibilità dei dati non deve essere sia inferiore all'80%,. In caso contrario è necessario integrare i dati rilevati automaticamente con i dati stimati, come definito nella procedura 401.

### **4.2 SORVEGLIANZA**

E' compito degli OB e del suo diretto referente SC sorvegliare, alla stessa stregua degli altri parametri di esercizio, i dati relativi alle emissioni visualizzati in tempo reale sui terminali video delle sale controllo. Per quanto detto in precedenza, è di estrema importanza il controllo dell'andamento dei valori delle emissioni di SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>. In linea generale, i gruppi devono essere eserciti in modo che tali valori rispettino i limiti citati in allegato costantemente, come se avessero valenza istantanea. Per i gruppi 1 e 2 vale anche un limite inferiore di qualità sull'NO<sub>x</sub> riportato in allegato, cui si deve tendere in normale esercizio

Il SCcmr deve essere tempestivamente informato oltre che delle eventuali anomalie e/o allarmi del sistema anche nei casi in cui i valori dei parametri controllati si discostino dalla normale tendenza o superino i limiti.

Egli, con frequenza **giornaliera**, verifica l'andamento orario delle grandezze acquisite dal sistema utilizzando la tab. 4.4/1 (vedi procedura 402), esamina sui sinottici del sistema le Medie progressive degli inquinanti sulle 720 ore di normale funzionamento ed effettua le proiezioni di emissione consentita servendosi di metodi di calcolo disponibili in forma automatica anche sul sito di centrale. Qualora l'andamento tendenziale delle stesse si approssimi ai valori limite egli, d'intesa con il CSE, attua tutte le azioni necessarie per far rientrare i valori entro margini di “garanzia”. Se non è ancora possibile far rientrare le medie è necessario coinvolgere il Capo centrale, cui spetta la decisione di attuare provvedimenti quali modifiche dei combustibili utilizzati, fermate di impianti per consentirne la manutenzione ecc.

### **4.3 RISPETTO DEI VALORI LIMITE DI EMISSIONE IN REGIME DI CO-COMBUSTIONE E SORVEGLIANZA**

In regime di co-combustione i limiti di emissione sono espressi per tutti gli inquinanti monitorati (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, polveri, TOC e HCl) come **medie giornaliere** (secondo l'Ordinanza Ministeriale del 30/3/2001 – allegato 1) di ciascuno dei gruppi 1 e 2, e sono validi per un gruppo nel caso in cui nell'arco delle 24 ore sia stata utilizzata sul medesimo gruppo una quantità anche minima di farine animali. I valori limite sono più restrittivi di quelli vigenti senza co-combustione (allegato 1), per cui il loro rispetto assicura automaticamente il rispetto dei limiti principali.

**501– SORVEGLIANZA PER LA VERIFICA DEL RISPETTO DEI VALORI  
LIMITE DELLE EMISSIONI**

In tali condizioni, nel caso in cui i valori medi orari si approssimino ai valori limite, è necessario intervenire con grande tempestività, poichè i margini di recupero sono ovviamente molto più ristretti

E' sempre compito degli OBU dei gruppi 1 e 2 e del loro diretto referente SC gr. 1 e 2 sorvegliare i parametri di emissione. In caso di superamento temporaneo del limite è necessario avvisare immediatamente il SCcmr che può decidere di sospendere l'alimentazione delle farine, previo avviso del CSE o del capo sezione reperibile.

## **5 ALLEGATI**

Allegato 1: Valori dei limiti di legge per le emissioni

**VALORI DEI LIMITI DI LEGGE PER LE EMISSIONI**

| PARAMETRO                 | Un.Mis.            | REGIME NORMALE               |                                | REGIME CO-COMBUST. |
|---------------------------|--------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------|
|                           |                    | SEZIONI 1,2                  | SEZIONI 3,4                    | SEZIONI 1,2        |
| SO <sub>2</sub>           | mg/Nm <sup>3</sup> | 1700                         | 400                            | 1532               |
| NO <sub>x</sub>           | mg/Nm <sup>3</sup> | 650<br><b>Obiettivo: 580</b> | 200                            | 650                |
| Polveri totali            | mg/Nm <sup>3</sup> | 50                           | 50                             | 46                 |
| CO                        | mg/Nm <sup>3</sup> | 250                          | 250                            | 240                |
| HCl                       | mg/Nm <sup>3</sup> | 100                          | Strumentazione non disponibile | 91                 |
| COT                       | mg/Nm <sup>3</sup> | 300                          | Strumentazione non disponibile | 271                |
| Zolfo in peso nell'OCD    | %                  | 0,25                         | ---                            | ---                |
| Zolfo in peso nel carbone | %                  | 0,75                         | ---                            | ---                |

I limiti di concentrazione esposti nella tabella di cui sopra sono da intendersi come valori medi mensili (720 ore di funzionamento continuative), ad eccezione di COT ed HCl da intendersi come valori istantanei, e delle percentuali in peso, relative alle medie semestrali. Le concentrazioni sono riferite a gas secchi e con 3 % di ossigeno se combustibile liquido, 6 % combustibile solido.

Nel caso di funzionamento in co-combustione di farine animali, per i gruppi 1 e 2 valgono ulteriormente i limiti, più restrittivi (O.M. 30/03/2001 allegato 1) riportati nell'ultima colonna. Tali limiti vanno intesi nella media delle 24 ore, e sono operativi se nell'arco delle stesse è stata bruciato un quantitativo anche minimo di farine animali.

## 502– RISPETTO DEGLI INDICI DI DISPONIBILITÀ DELLE MEDIE ORARIE

### INDICE

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b>OGGETTO .....</b>   | <b>2</b> |
| <b>2</b> | <b>RIFERIMENTI.....</b>  | <b>2</b> |
| <b>3</b> | <b>FIGURE E PERSONALE COINVOLTO.....</b>                         | <b>2</b> |
| <b>4</b> | <b>MODALITÀ OPERATIVE.....</b>                                   | <b>2</b> |
| 4.1      | INDICE DISPONIBILITÀ MENSILE .....                               | 2        |
| 4.2      | INDICE DISPONIBILITÀ GIORNALIERO.....                            | 3        |
| 4.3      | REGISTRAZIONE DEGLI EVENTI E DELLE CAUSE DI INDISPONIBILITÀ..... | 3        |
| <b>5</b> | <b>ALLEGATI .....</b>  | <b>3</b> |

|          |          |                   |  |
|----------|----------|-------------------|--|
| <b>2</b> | <b>0</b> | <b>30.06.2004</b> | Sostituito logo ENEL con logo Endesa. Aggiornata alla nuova struttura di Endesa. Inserita la strumentazione CO, HCl e TOC e esplicitate le competenze di OBU, SC e SCcmr per la verifica delle medie giornaliere. Cambiato titolo. |
| Ed.      | Rev.     | Data revisione    | Oggetto revisione  |

|               |                |               |
|---------------|----------------|---------------|
| Elaborato da: | Verificato da: | Approvato da: |
|---------------|----------------|---------------|

## **502– RISPETTO DELL'INDICE DI DISPONIBILITÀ DELLE MEDIE ORARIE**

### **1 OGGETTO**

La presente procedura definisce le competenze e le modalità operative da adottare per il rispetto dell'indice di disponibilità mensile delle medie orarie per ciascuna sostanza inquinante sottoposta a controllo e per la registrazione delle cause di indisponibilità dei dati.

### **2 RIFERIMENTI**

D.M. 21/12/1995 - Articolo 2 - Misure continue  
- Allegato/paragrafo 4.3.1 - Valutazione delle disponibilità dei dati

### **3 FIGURE E PERSONALE COINVOLTO**

- Capo Sezione Esercizio (CSE)
- Manager Ambientale (MA)
- Supervisore alla conduzione cmr (SCcmr)
- Operatore al Banco di Unità (OBU)

Il CSE è responsabile dell'aggiornamento della presente procedura

Il SCcmr è responsabile della compilazione del "Registro degli eventi sul sistema di monitoraggio delle emissioni".

Il SC ha il compito di controllare l'andamento dell'indice di disponibilità mensile delle medie orarie.

### **4 MODALITÀ OPERATIVE**

#### **4.1 INDICE DISPONIBILITÀ MENSILE**

L'indice di disponibilità mensile delle medie orarie di ogni singolo inquinante è il rapporto tra il numero delle medie orarie valide registrate dal sistema di acquisizione ed il numero di ore di "normale funzionamento" del gruppo nel mese solare.

Nel caso che per uno o più inquinanti tale indice sia inferiore all'80%, la verifica del rispetto dei limiti di legge deve essere effettuata integrando i dati rilevati automaticamente con i dati e le informazioni raccolte secondo le modalità stabilite dalla procedura 401 (Acquisizione dati integrativi...).

E' compito pertanto del SC verificare l'andamento dell'indice di disponibilità mensile dei valori medi validi, utilizzando la tabella "1000 C" e il Report medie mensili (v. allegato 2). Il controllo viene effettuato alle ore 24.00 di ogni giorno visualizzando la tabella sul monitor del sistema.

La percentuale dei dati mancanti deve trovare riscontro sul Registro degli eventi sul sistema di monitoraggio delle emissioni, compilato dal SCcmr.

Tale attività è facilitata dalla consultazione della tabella 4.4/1 e del Report medie orarie (vedi allegato 2), che il SCcmr stampa e controlla alle ore 24.00 di ogni giornata. La tabella in oggetto raccoglie l'andamento orario di tutti i dati acquisiti durante la giornata; l'assenza di un dato in tabella evidenzia disponibilità inferiore al 70% dei relativi dati elementari.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| <br><b>endesa Italia</b><br>Centrale di Monfalcone | MANUALE DELLE PROCEDURE<br>AMBIENTALI<br>SISTEMA MONITORAGGIO EMISSIONI | Pag. 3 di 3<br><br>File: PRO_502.doc |
|  |   | <b>PROCEDURA 502</b>                 |
| <b>502– RISPETTO DELL'INDICE DI DISPONIBILITÀ DELLE MEDIE ORARIE</b>   |   |                                      |

#### 4.2 INDICE DISPONIBILITÀ GIORNALIERO

In caso di co-combustione di farine animali (gruppi 1 e 2), è necessario disporre dell'80% delle medie orarie valide nel giorno solare per poter verificare il rispetto dei limiti di legge. In questo caso è necessario attivarsi immediatamente per riuscire a recuperare i dati (dai registratori locali in caso di guasto sui sistemi di acquisizione, ad esempio). Se i dati dovessero risultare irrecuperabili, SCcmr procede alle 24.00 del giorno in corso alla sostituzione dei dati necessari come da procedura 401. Possono essere utilizzate le già citate tabelle 4.4/1 e il Report medie orarie

#### 4.3 REGISTRAZIONE DEGLI EVENTI E DELLE CAUSE DI INDISPONIBILITÀ

La registrazione delle cause di indisponibilità dei dati viene effettuata sul “**Registro degli eventi sul sistema di monitoraggio delle emissioni**” il cui foglio tipo è riportato in allegato 1 alla presente procedura.

Per la compilazione di tale registro il SCcmr fa riferimento alle segnalazioni rilevate dagli OBU sui sinottici, agli avvisi di manutenzione emessi, alle comunicazioni dei Reparti di Manutenzione. Il registro viene conservato presso l'ufficio del SCcmr e deve essere sempre disponibile per la consultazione da parte dell'Autorità competente per i controlli.

### 5 ALLEGATI

Allegato 1: Facsimile foglio “Registro degli eventi sul sistema di monitoraggio emissioni”

Allegato 2: Tabelle verifica dati

**FAC SIMILE FOGLIO REGISTRO DEGLI EVENTI SUL SISTEMA DI  
MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI**

|                 |                    |     |                      |                           |    |    |
|-----------------|--------------------|-----|----------------------|---------------------------|----|----|
| Data            | Ora                | CET | DESCRIZIONE ANOMALIA | > 48 ore                  | SI | NO |
| APPARECCHIATURA |                    |     |                      | RIPRISTINO                |    |    |
| SO <sub>2</sub> | Sist. Acquisizione |     |                      | Data                      |    |    |
| NO <sub>x</sub> | Polveri            |     |                      | Ora                       |    |    |
| CO              | TOC                |     |                      | CET                       |    |    |
| HCl             | O <sub>2</sub>     |     |                      | Avviso di manutenzione n° |    |    |
| Altro           |                    |     |                      |                           |    |    |

|                 |                    |     |                      |                           |    |    |
|-----------------|--------------------|-----|----------------------|---------------------------|----|----|
| Data            | Ora                | CET | DESCRIZIONE ANOMALIA | > 48 ore                  | SI | NO |
| APPARECCHIATURA |                    |     |                      | RIPRISTINO                |    |    |
| SO <sub>2</sub> | Sist. Acquisizione |     |                      | Data                      |    |    |
| NO <sub>x</sub> | Polveri            |     |                      | Ora                       |    |    |
| CO              | TOC                |     |                      | CET                       |    |    |
| HCl             | O <sub>2</sub>     |     |                      | Avviso di manutenzione n° |    |    |
| Altro           |                    |     |                      |                           |    |    |

|                 |                    |     |                      |                           |    |    |
|-----------------|--------------------|-----|----------------------|---------------------------|----|----|
| Data            | Ora                | CET | DESCRIZIONE ANOMALIA | > 48 ore                  | SI | NO |
| APPARECCHIATURA |                    |     |                      | RIPRISTINO                |    |    |
| SO <sub>2</sub> | Sist. Acquisizione |     |                      | Data                      |    |    |
| NO <sub>x</sub> | Polveri            |     |                      | Ora                       |    |    |
| CO              | TOC                |     |                      | CET                       |    |    |
| HCl             | O <sub>2</sub>     |     |                      | Avviso di manutenzione n° |    |    |
| Altro           |                    |     |                      |                           |    |    |

|                 |                    |     |                      |                           |    |    |
|-----------------|--------------------|-----|----------------------|---------------------------|----|----|
| Data            | Ora                | CET | DESCRIZIONE ANOMALIA | > 48 ore                  | SI | NO |
| APPARECCHIATURA |                    |     |                      | RIPRISTINO                |    |    |
| SO <sub>2</sub> | Sist. Acquisizione |     |                      | Data                      |    |    |
| NO <sub>x</sub> | Polveri            |     |                      | Ora                       |    |    |
| CO              | TOC                |     |                      | CET                       |    |    |
| HCl             | O <sub>2</sub>     |     |                      | Avviso di manutenzione n° |    |    |
| Altro           |                    |     |                      |                           |    |    |

|      |
|------|
| Note |
|------|



TABELLE VERIFICA DATI

Tabella "1000 C" - Valori medi giornalieri e mensili delle emissioni e delle grandezze di riferimento rilevati nel mese

TABELLA 1000C  
ENEL - Centrale di Monfalcone - Sezione Termoelettrica n. 2  
Sistema di Misura delle Emissioni  
Valori medi giornalieri e mensili delle emissioni e delle grandezze di riferimento rilevati nel mese  
di Giugno 2001

| GIORNO | SO2      |        | NOX      |        | POLVERI  |        | CO       |        | O2 (% vol.) |         | Temp. Fumi (°C) | Potenza Media Gen. (MW) | Ore di Normale Funz. | Consumi Combustibili |        |         |
|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|-------------|---------|-----------------|-------------------------|----------------------|----------------------|--------|---------|
|        | (mg/Nm3) | % val. | (mg/Nm3) | % val. | (mg/Nm3) | % val. | (mg/Nm3) | % val. | misur.      | O2 rif. |                 |                         |                      | OCD (%)              | CE (%) | GAS (%) |
| 1      | 1745.5   | 100.0  | 525.7    | 100.0  | 4.1      | 100.0  | 9.0      | 100.0  | 7.0         | 6.0     | 155.0           | 165.1                   | 24                   | 0.0                  | 100.0  | 0.0     |
| 2      | 1735.9   | 100.0  | 531.4    | 100.0  | 4.2      | 100.0  | 10.1     | 100.0  | 7.1         | 6.0     | 153.8           | 165.1                   | 24                   | 1.4                  | 98.6   | 0.0     |
| 3      | 1688.2   | 100.0  | 497.1    | 100.0  | 2.3      | 100.0  | 9.5      | 100.0  | 7.5         | 6.0     | 150.6           | 143.3                   | 24                   | 0.0                  | 100.0  | 0.0     |
| 4      | 1785.5   | 100.0  | 481.1    | 100.0  | 2.9      | 100.0  | 9.8      | 100.0  | 7.2         | 6.0     | 149.5           | 159.2                   | 24                   | 0.0                  | 100.0  | 0.0     |
| 5      | 1850.5   | 100.0  | 498.7    | 100.0  | 4.6      | 100.0  | 8.9      | 100.0  | 7.3         | 6.0     | 153.7           | 165.3                   | 24                   | 0.0                  | 100.0  | 0.0     |
| 6      | 1687.2   | 100.0  | 464.5    | 100.0  | 4.9      | 100.0  | 8.5      | 100.0  | 6.9         | 6.0     | 151.8           | 165.4                   | 24                   | 0.0                  | 100.0  | 0.0     |
| 7      | 1669.6   | 100.0  | 455.3    | 100.0  | 4.5      | 100.0  | 8.8      | 100.0  | 6.9         | 6.0     | 151.7           | 165.0                   | 24                   | 0.0                  | 100.0  | 0.0     |
| 8      | S 876.4  | 100.0  | S 391.8  | 100.0  | S 4.7    | 100.0  | S 12.1   | 100.0  | S 8.6       | 3.0     | 146.6           | 101.2                   | 2                    | 78.4                 | 21.6   | 0.0     |
| 9      | S 1460.2 | 100.0  | S 466.4  | 100.0  | S 4.5    | 100.0  | S 11.5   | 100.0  | S 7.3       | 6.0     | 146.3           | 150.8                   | 12                   | 26.1                 | 73.9   | 0.0     |
| 10     | 1651.0   | 100.0  | 482.5    | 100.0  | 3.9      | 100.0  | 8.9      | 100.0  | 6.8         | 6.0     | 152.5           | 165.4                   | 24                   | 0.0                  | 100.0  | 0.0     |
| 11     | 1519.2   | 100.0  | 447.5    | 100.0  | 4.0      | 100.0  | 8.9      | 100.0  | 6.7         | 6.0     | 151.3           | 164.4                   | 24                   | 0.0                  | 100.0  | 0.0     |
| 12     | 1565.2   | 100.0  | 479.2    | 100.0  | 4.1      | 100.0  | 8.6      | 100.0  | 7.2         | 6.0     | 149.8           | 163.2                   | 24                   | 1.7                  | 98.3   | 0.0     |

Tabella "4.4/1" - Andamento orario delle grandezze acquisite dal sistema

TABELLA 4.4/1  
ENEL - Centrale di Monfalcone - Sezione Termoelettrica n. 2  
Sistema di Misura delle Emissioni  
Andamento Orario delle Grandezze Acquisite dal Sistema  
dal 12/07/2001 01:00:00 al 13/07/2001

|                           | 1 :00 | 2 :00 | 3 :00 | 4 :00 | 5 :00 | 6 :00 | 7 :00 | 8 :00 | 9 :00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| SO2 TQ (mg/Nm3)           | 795.0 | 733.7 | 872.2 | 896.8 | 846.9 | 812.4 | 783.8 | 763.5 | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 |
| SO2 (mg/Nm3)              | 849.0 | 780.1 | 911.0 | 935.3 | 886.7 | 845.9 | 820.0 | 799.1 | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 |
| NOX TQ (mg/Nm3)           | 413.5 | 416.4 | 442.0 | 453.2 | 446.8 | 436.7 | 439.1 | 434.0 | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 |
| NOX (mg/Nm3)              | 441.5 | 442.7 | 461.6 | 472.7 | 467.8 | 454.7 | 459.3 | 454.3 | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 |
| Polveri Conc. TQ (mg/m3)  | 2.7   | 2.7   | 3.1   | 3.1   | 3.0   | 3.1   | 3.3   | 3.4   | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 |
| Polveri Conc. (mg/Nm3)    | 4.9   | 5.0   | 5.6   | 5.6   | 5.5   | 5.6   | 5.9   | 6.2   | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 |
| Polveri Estinzione TQ (%) | 3.1   | 3.1   | 3.4   | 3.4   | 3.3   | 3.4   | 3.4   | 3.6   | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 |
| CO TQ (mg/Nm3)            | 13.8  | 10.6  | 11.9  | 12.0  | 11.6  | 11.2  | 11.0  | 10.6  | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 |
| CO (mg/Nm3)               | 14.8  | 11.3  | 12.4  | 12.5  | 12.1  | 11.7  | 11.5  | 11.1  | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 |
| O2 Riferimento (%)        | 6.0   | 6.0   | 6.0   | 6.0   | 6.0   | 6.0   | 6.0   | 6.0   | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 |
| O2 Misurato (%)           | 7.0   | 6.9   | 6.6   | 6.6   | 6.7   | 6.6   | 6.7   | 6.7   | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 |
| O2 Stimato (%)            | 6.2   | 6.2   | 6.1   | 6.1   | 6.2   | 6.1   | 6.1   | 6.1   | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 |
| Temperatura Fumi (°C)     | 153.1 | 152.6 | 153.9 | 154.5 | 155.0 | 155.4 | 155.6 | 156.0 | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 |
| Pressione Fumi (mbar)     | 997.1 | 997.0 | 996.9 | 996.5 | 996.6 | 996.9 | 996.8 | 997.2 | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 |
| Umidita' Stimata (%)      | 7.2   | 7.2   | 7.2   | 7.2   | 7.2   | 7.2   | 7.2   | 7.2   | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 |
| Port. Fumi (1000Nm3/h)    | 615.1 | 665.4 | 727.2 | 721.3 | 722.3 | 721.9 | 730.6 | 728.6 | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 |
| Portata OCD (t/h)         | 1.7   | 1.4   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 |
| Portata Carbone (t/h)     | 56.5  | 62.2  | 71.5  | 71.0  | 70.8  | 71.2  | 71.7  | 71.5  | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 |
| Portata Gas (Nm3/h)       | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 | * 0.0 |
| Potenza Generata (MW)     | 162.0 | 163.9 | 165.8 | 166.2 | 164.1 | 165.8 | 165.3 | 166.4 | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| Stato Sezione Term.       | ON    | ON    | ON    | ON    | ON    | ON    | ON    | ON    | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   |
| Stato Elettrofiltro       | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   |
| Stato Denitrificatore     | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   |
| Stato Desolfatore         | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   |

Report medie orarie. Andamento orario delle grandezze acquisite dal sistema TOC – HCI



## Report Medie Orarie



CAMINO

Data: 25/07/2004

|                 | Potenza [1]<br>MW<br>ACQUISITO |     | HCL [1]<br>mg/Nm <sup>3</sup><br>RIF O2 6% |     | TOC [1]<br>mg/Nm <sup>3</sup><br>RIF O2 6% |     | O2 [1]<br>%<br>ACQUISITO |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------|--------------------------------|-----|--|-----|--|-----|--------------------------|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|                 | Valore                         | S % | Valore                                     | S % | Valore                                     | S % | Valore                   | S % |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0               | 164                            | 100 | 19   | 100 | 0.01                                       | 100 | 7.45                     | 100 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1               | 165                            | 100 | 18.43                                      | 100 | 0  | 100 | 7.29                     | 100 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2               | 165                            | 100 | 17.38                                      | 100 | 0  | 100 | 7.19                     | 100 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3               | 164                            | 100 | 16.41                                      | 100 | 0  | 100 | 7.35                     | 100 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4               | 165                            | 100 | 15.35                                      | 100 | 0  | 100 | 7.35                     | 100 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5               | 166                            | 100 | 14.85                                      | 100 | 0.01                                       | 100 | 7.36                     | 100 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6               | 165                            | 100 | 14.29                                      | 100 | 0.01                                       | 100 | 7.29                     | 100 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7               | 166                            | 100 | 14.04                                      | 100 | 0.01                                       | 100 | 7.24                     | 100 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8               | 165                            | 100 | 13.77                                      | 100 | 0.01                                       | 97  | 7.23                     | 100 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9               | 166                            | 100 | 13.62                                      | 100 | 0.01                                       | 100 | 7.12                     | 100 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10              | 166                            | 100 | 13.62                                      | 100 | 0  | 100 | 7.12                     | 100 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11              | 166                            | 100 | 14.07                                      | 100 | 0.01                                       | 100 | 7.11                     | 100 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12              | 166                            | 100 | 14.03                                      | 100 | 0  | 100 | 6.93                     | 100 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13              | 165                            | 100 | 14.62                                      | 100 | 0  | 100 | 7.15                     | 100 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14              | 166                            | 100 | 14.68                                      | 97  | 0.01                                       | 97  | 6.9                      | 100 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15              | 165                            | 100 | 14.3                                       | 78  | 0.01                                       | 78  | 6.9                      | 100 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16              | 166                            | 100 | 14.11                                      | 100 | 0  | 90  | 6.88                     | 100 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 17              | 165                            | 100 | 13.67                                      | 100 | 0.01                                       | 100 | 6.94                     | 100 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 18              | 163                            | 100 | 13.04                                      | 100 | 0  | 100 | 7.09                     | 100 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 19              | 148                            | 100 | 12.12                                      | 100 | 0  | 100 | 7.73                     | 100 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 20              | 157                            | 100 | 12.38                                      | 100 | 0.01                                       | 100 | 7.71                     | 100 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 21              | 161                            | 100 | 12.51                                      | 100 | 0.01                                       | 100 | 7.4                      | 100 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 22              | 148                            | 100 | 11.99                                      | 100 | 0.01                                       | 100 | 7.92                     | 100 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 23              | 164                            | 100 | 12.55                                      | 100 | 0  | 100 | 7.42                     | 100 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| N. Elementi:    | 24                             |     | 24   |     | 24   |     | 24                       |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| N. Validi:      | 24                             |     | 24   |     | 24   |     | 24                       |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Minimo:         | 148                            |     | 11.99                                      |     | 0  |     | 6.88                     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Massimo:        | 166                            |     | 19   |     | 0.01                                       |     | 7.92                     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| M. Giornaliera: | 163                            | 100 | 14.37                                      | 100 | 0.01                                       | 100 | 7.25                     | 100 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## GESTIONE DELLA RETE DI RILEVAMENTO QUALITA' DELL'ARIA

### INDICE

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>OGGETTO .....</b>   | <b>2</b>  |
| 1.1      | APPLICABILITÀ.....   | 2         |
| 1.2      | FINALITÀ .....   | 2         |
| <b>2</b> | <b>RIFERIMENTI .....</b>   | <b>2</b>  |
| 2.1      | RIFERIMENTI NORMATIVI .....  | 2         |
| <b>3</b> | <b>GENERALITÀ E RESPONSABILITÀ' .....</b>                                | <b>3</b>  |
| 3.1      | GENERALITÀ .....   | 3         |
| 3.2      | RESPONSABILITÀ .....   | 4         |
| <b>4</b> | <b>MODALITÀ' PROCEDURALI .....</b>                                       | <b>4</b>  |
| 4.1      | IL SISTEMA RRQA .....  | 4         |
| 4.1.1    | Postazioni remote. Metodologia di misura degli inquinanti adottate ..... | 4         |
| 4.1.2    | Postazione meteorologica e dati di impianto.....                         | 5         |
| 4.1.3    | Postazione centrale.....   | 6         |
| 4.2      | PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....   | 7         |
| 4.3      | TARATURA DEGLI ANALIZZATORI DI GAS.....                                  | 8         |
| 4.4      | GESTIONE E DIFFUSIONE DEI DATI.....                                      | 9         |
| 4.5      | SUPERAMENTO DEI LIMITI DI ALLARME IN UNA DELLE POSTAZIONI .....          | 10        |
| <b>5</b> | <b>ALLEGATI .....</b>  | <b>11</b> |

|          |          |                   |  |
|----------|----------|-------------------|--|
| <b>2</b> | <b>1</b> | <b>19.05.2003</b> | Aggiornati i riferimenti legislativi e recepite le indicazioni del D.M. 02.04.2002 n°60, con i nuovi limiti della qualità dell'aria. Inserite le competenze in relazione alla nuova struttura. |
| <b>2</b> | <b>0</b> | <b>30.09.2002</b> | Sostituito logo Elettrogen con logo Endesa. Modificati riferimenti a nuovo regolamento EMAS. Modificate modalità di invio dati agli enti di controllo (posta elettronica ad ARPA).             |
| Ed.      | Rev.     | Data revisione    | Oggetto revisione  |

|               |                |               |
|---------------|----------------|---------------|
| Elaborato da: | Verificato da: | Approvato da: |
|---------------|----------------|---------------|

|  |  |                 |
|--|--|-----------------|
| <br><b>endesa Italia</b><br>Centrale di Monfalcone | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE<br/>         AMBIENTALI</b> | Pag. 2 di 12    |
|  |  | File: ARI03.doc |
| <b>GESTIONE DELLA RETE DI RILEVAMENTO QUALITA' DELL'ARIA</b>   |  |                 |

## **1 OGGETTO**

Il presente documento fornisce i riferimenti per manutenzione e la gestione della rete di rilevamento della qualità dell'aria (RRQA) e per le norme di comportamento in caso di superamento dei valori limite di immissione.

### **1.1 APPLICABILITÀ**

Il presente documento si applica all'insieme della RRQA, costituita da una serie di postazioni per la misura in continuo della concentrazione al suolo di SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, polveri, da una postazione per la rilevazione di dati meteorologici e dal sistema di raccolta, elaborazione e presentazione dei dati.

Il sistema è schematicamente illustrato nell'allegato 1.

### **1.2 FINALITÀ**

Il presente documento indica, le responsabilità e le modalità procedurali atte a:

- gestire correttamente il sistema di monitoraggio delle immissioni
- assicurare e documentare il rispetto dei valori limiti di immissione;
- soddisfare le esigenze espresse dalla normativa in materia di controllo delle immissioni;
- assicurare la corretta comunicazione dei dati e delle informazioni alle Autorità competenti per il controllo.

## **2 RIFERIMENTI**

### **2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI**

- Legge 880/73
- D.P.C.M. 30/83 del 28/03/1983
- D.P.R. 203/88 del 24/5/1988

|               |                |                            |
|---------------|----------------|----------------------------|
| Edizione n° 2 | Revisione n° 1 | Data revisione: 19.05.2003 |
|---------------|----------------|----------------------------|

|  |  |                                      |
|--|--|--------------------------------------|
| <br><b>endesa Italia</b><br>Centrale di Monfalcone | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE<br/>         AMBIENTALI</b> | Pag. 3 di 12                         |
|  |  | File: ARI03.doc<br><b>AMB/ARI.03</b> |
| <b>GESTIONE DELLA RETE DI RILEVAMENTO QUALITA' DELL'ARIA</b>   |  |                                      |

- D.M. del 20/5/91
- D.M. del 6/5/92
- D.M. del 15/04/1994
- D.M. del 25/11/1994
- D.Lgs 4/8/1999, n.351 (recepimento della direttiva europea 96/62/CE)
- D.M. 2/4/2002, n. 60
- D.M. 1/10/2002, n. 261

Il D.M. 2 aprile 2002, n. 60, all'art. 40 ha abrogato tutte le disposizioni relative al biossido di zolfo, al biossido di azoto, alle particelle sospese e al PM10, al piombo, al monossido di carbonio e al benzene contenuti in tutti i decreti precedenti sopra riportati. Questo D.M. si pone come riferimento per quanto riguarda i valori limite e le soglie di allarme delle concentrazioni di inquinanti nell'aria.

In allegato 8 sono contenuti alcuni estratti delle tabelle dei valori limite della qualità dell'aria, fissati dal D.M. 2 aprile 2002, n. 60.

### **3 GENERALITÀ E RESPONSABILITÀ**

#### **3.1 GENERALITÀ**

La RRQA è stata progettata, oltre che per documentare lo stato dell'ambiente circostante e per rispondere ai disposti della legge 880/73, anche come elemento integrante delle tecniche di tutela dell'ambiente. Esso infatti:

- consente l'acquisizione di una base di dati chimico – meteorologici tale da permettere di correlare le emissioni delle sorgenti con le concentrazioni al suolo nei punti di misura in dipendenza dalle condizioni meteorologiche
- segnala il verificarsi di situazioni meteorologiche particolarmente avverse (condizione peraltro molto rara per quanto riguarda il sito di Monfalcone).

|  |                                       |                 |
|--|---------------------------------------|-----------------|
| <br><b>endesa Italia</b><br>Centrale di Monfalcone | MANUALE DELLE PROCEDURE<br>AMBIENTALI | Pag. 4 di 12    |
|  |                                       | File: ARI03.doc |
| <b>GESTIONE DELLA RETE DI RILEVAMENTO QUALITA' DELL'ARIA</b>   |                                       |                 |

Il sistema è quindi concepito per fornire un valido riferimento per la gestione ottimale dell'impianto per quanto riguarda la sua incidenza sull'ambiente atmosferico circostante e per documentarne il rispetto.

### 3.2 RESPONSABILITÀ

Il **Responsabile della Procedura** è il Capo Reparto manutenzione elettrica e regolazione.

Il **personale e le strutture coinvolte** sono:

- il Capo Sezione Manutenzione (CSM)
- il Capo Sezione Esercizio (CSE)
- il Reparto manutenzione elettrica e regolazione
- Il Supervisore alla Conduzione c.m.r. (SCcmr)
- Il Supervisore alla Conduzione di unità (SC)
- Il Manager Ambientale (MA)

## 4 MODALITA' PROCEDURALI

### 4.1 IL SISTEMA RRQA

La RRQA della Centrale di Monfalcone, illustrata schematicamente in allegato 1, è costituita dalle parti descritte nei paragrafi seguenti.

#### 4.1.1 Postazioni remote. Metodologia di misura degli inquinanti adottate

Le postazioni "chimiche" per il rilievo in continuo delle concentrazioni al suolo degli inquinanti sono 5, disposte sul territorio circostante la centrale come illustrato in allegato 2. Ciascuna postazione è in grado di rilevare in continuo le concentrazioni al suolo di:

- anidride solforosa (SO<sub>2</sub>)
- ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>).
- polveri

Ciascuna delle grandezze sopraelencate viene misurata da un'apposita apparecchiatura.

|               |                |                            |
|---------------|----------------|----------------------------|
| Edizione n° 2 | Revisione n° 1 | Data revisione: 19.05.2003 |
|---------------|----------------|----------------------------|

**GESTIONE DELLA RETE DI RILEVAMENTO QUALITA' DELL'ARIA**

Le apparecchiature contenute in ciascuna postazione, e la loro disposizione interna, è rappresentata schematicamente in allegato 3. Una breve descrizione del loro principio di funzionamento è riportata negli allegati 4 (analizzatore di biossido di zolfo), 5 (analizzatore di NO<sub>x</sub>) e 6 (misuratore di polveri). Le modalità di campionamento e le certificazioni di tipo conseguite dagli analizzatori sono conformi alle normative tecniche internazionali (UNICHIM, ISO, UNI)

Le postazioni sono dotate di un'unità interna intelligente che provvede alle funzioni di:

- gestione della strumentazione di misura
- calibrazione giornaliera o su richiesta degli analizzatori chimici
- verifica dell'attendibilità delle misure
- calcolo delle medie periodiche orarie
- archiviazione locale dei dati (45 giorni)
- trasmissione dei dati alla postazione centrale (via radio)

#### **4.1.2 Postazione meteorologica e dati di impianto**

La postazione meteorologica, ubicata all'interno del perimetro di centrale, comprende i sensori per la misura di:

- direzione orizzontale del vento alla quota di 10 m
- velocità orizzontale del vento alla quota di 10 m
- temperatura aria ambiente
- umidità relativa
- pressione atmosferica
- quantità pioggia caduta
- irraggiamento solare totale
- irraggiamento solare netto
- direzione orizzontale del vento alla quota di 143 m
- velocità orizzontale del vento alla quota di 143 m

Ulteriori dati provengono da trasmettitori montati in impianto:

- temperatura fumi per ogni singola canna (una canna per ogni unità, misura tripla, per un totale di 12 misure)
- potenza elettrica generata dalle singole unità termiche
- consumo di olio combustibile per singola unità termica

|  |                                       |                   |
|--|---------------------------------------|-------------------|
| <br><b>endesa Italia</b><br>Centrale di Monfalcone | MANUALE DELLE PROCEDURE<br>AMBIENTALI | Pag. 6 di 12      |
|  |                                       | File: ARI03.doc   |
|  |                                       | <b>AMB/ARI.03</b> |
| <b>GESTIONE DELLA RETE DI RILEVAMENTO QUALITA' DELL'ARIA</b>   |                                       |                   |

- consumo di carbone per le unità termiche 1 e 2

La postazione è dotata di un'unità intelligente che provvede alle funzioni di:

- gestione della strumentazione di misura
- verifica dell'attendibilità delle misure
- calcolo delle medie periodiche orarie
- archiviazione locale dei dati (45 giorni)
- trasmissione dei dati alla postazione centrale (via seriale RS232)

#### **4.1.3 Postazione centrale**

Dal punto di vista funzionale, possiamo distinguere due aree (allegato 1):

*L'area di elaborazione centrale* è costituita dall'elaboratore server, dalla stazione di configurazione e visualizzazione, dalla stazione di visualizzazione in Sala Manovra o nel locale apparecchiatura SdS, dalle due stampanti (hard copy e allarmi).

*L'area di comunicazione* comprende: la rete Ethernet per la connessione delle apparecchiatura dell'area di elaborazione centrale, il Terminal Server per la comunicazione con le stampanti o con altri sistemi via linea seriale, il bridge Ethernet per la comunicazione in rete locale con altri sistemi in area impianto e con i servizi internet aziendali, il controllore multiseriale intelligente installato nell'elaboratore server per la comunicazione con i concentratori remoti e locale.

La postazione centrale provvede alle funzioni di:

- Ricezione dati dalle postazioni
- Archiviazione dei dati (su disco e su nastro magnetico)
- Elaborazione di tabelle e calcoli riepilogativi c/o statistici
- Sorveglianza delle misure: verifica stato della strumentazione e valori degli inquinanti
- Presentazione grafica a video e stampante
- Trasmissione dati via posta elettronica tramite i servizi di rete disponibili



|  |                                       |                   |
|--|---------------------------------------|-------------------|
| <br><b>endesa Italia</b><br>Centrale di Monfalcone | MANUALE DELLE PROCEDURE<br>AMBIENTALI | Pag. 7 di 12      |
|  |                                       | File: ARI03.doc   |
|  |                                       | <b>AMB/ARI.03</b> |
| <b>GESTIONE DELLA RETE DI RILEVAMENTO QUALITA' DELL'ARIA</b>   |                                       |                   |

#### 4.2            **PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

La tabella seguente riassume gli interventi di manutenzione effettuati sulla RRQA. Il programma degli interventi è stato stabilito in base a quanto specificato nei manuali forniti dai costruttori.

La manutenzione della strumentazione è competenza del Reparto manutenzione elettrica e regolazione: gli interventi effettuati sono consuntivati secondo la normale procedura degli avvisi e ordini di manutenzione. Gli assistenti del reparto registrano gli interventi effettuati, sia di manutenzione ordinaria sia accidentale, entro un apposita lista mantenuta presso il reparto su supporto informatico. Tale lista è completata dalla descrizione degli interventi effettuati e delle cause che li hanno provocati.

Anche gli interventi di manutenzione (essenzialmente accidentali) sui sistemi di supervisione, trasmissione ed elaborazione dati sono di pertinenza del Reparto manutenzione elettrica e regolazione.

**GESTIONE DELLA RETE DI RILEVAMENTO QUALITA' DELL'ARIA**

| <b>Frequenza</b> | <b>Tipo di intervento</b>   | <b>Note</b> |
|------------------|---|-------------|
| Giornaliera      | Verifica attendibilità dati esercizio ai fini riconoscimento anomalie strumentazione  |             |
| Trisettimanale   | Ispezione esterna verifica efficienza porta aperta  |             |
|                  | Controllo filtro campionatura polverimetro, sonde e pompe prelievo polveri e gas  |             |
|                  | Verifica dati limite di diagnostica analizzatori SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub>  |             |
| Bimestrale       | Sostituzione filtro scrubber analizzatori NO <sub>x</sub>   |             |
| Trimestrale      | Sostituzione filtri ingresso analizzatori SO <sub>2</sub> - NO <sub>x</sub>   |             |
| Semestrale       | Manutenzione e pulizia sonde e pompe aspirazione polveri e campionature analizzatori SO <sub>2</sub> - NO <sub>x</sub> , verifica taratura con bombole campione analizzatori SO <sub>2</sub> - NO <sub>x</sub>  |             |
| Annuale          | Taratura polverimetri. Intervento (da parte di Ditte specializzate) per verifica taratura analizzatori SO <sub>2</sub> - NO <sub>x</sub> (rilascio relazione di verifica taratura).<br>Manutenzione sistema metereologico.<br>Ispezione e verifiche esterne alle apparecchiature del sistema di elaborazione, visualizzazione ed archiviazione dati |             |
| Triennale        | Sostituzione pastiglie radioattive polverimetri   |             |
| Accidentali      | Sostituzione celle a permeazione, lampade UV, filtri kicker carbone, purafil. Interventi su ponte radio   |             |

La sostituzione e lo smaltimento delle pastiglie radioattive dei polverimetri, sono da effettuarsi con cadenza triennale, secondo le indicazioni del costruttore, a cura di una ditta esterna autorizzata.

#### **4.3 TARATURA DEGLI ANALIZZATORI DI GAS**

Annualmente, il Reparto manutenzione elettrica e regolazione richiede l'intervento di ditte specializzate allo scopo di verificare la taratura degli analizzatori di SO<sub>2</sub> – NO<sub>x</sub>. Al termine delle verifiche, il responsabile delle stesse deve rilasciare una relazione firmata, conservata a cura del Reparto manutenzione elettrica e regolazione e fornita in copia al Manager Ambientale che provvederà alla sua archiviazione presso l'apposita sezione dell'Archivio Ambientale. Tale relazione deve:

|  |                                       |                 |
|--|---------------------------------------|-----------------|
| <br><b>endesa Italia</b><br>Centrale di Monfalcone | MANUALE DELLE PROCEDURE<br>AMBIENTALI | Pag. 9 di 12    |
|  |                                       | File: ARI03.doc |
| <b>GESTIONE DELLA RETE DI RILEVAMENTO QUALITA' DELL'ARIA</b>   |                                       |                 |

- accertare eventuali anomalie relative alla ripetibilità ed all'accuratezza delle misure
- accertare l'efficienza dei convertitori catalitici per gli ossidi di azoto
- accertare le tolleranze ammesse per i regolatori di flusso
- evidenziare l'accettabilità della retta di taratura dei singoli strumenti in relazione agli standard internazionali
- fornire i dati relativi alle correzioni che è necessario apportare alla retta di taratura di ciascuno strumento.

La ritaratura degli strumenti rilevati in condizioni di non accettabilità potrà essere effettuata dalla stessa Ditta specializzata o dal Reparto manutenzione elettrica e regolazione sulla scorta delle indicazioni fornite dalla relazione di verifica.

#### 4.4 GESTIONE E DIFFUSIONE DEI DATI

I dati acquisiti ed archiviati dal sistema vengono così gestiti:

- archiviati in continuo all'interno del sistema, che mantiene in memoria gli ultimi 24 mesi; qui sono visualizzabili e stampabili in tabelle o grafici.
- Salvati giornalmente su nastro. Il nastro viene sostituito e archiviato ogni anno (ad aprile, alla fine dell'anno meteorologico). Tali nastri sono conservati presso il Reparto manutenzione elettrica e regolazione.
- I dati elementari sono inviati via posta elettronica all'ARPA FVG, giornalmente (allegato 7).
- I dati elementari e statistici sono estratti e ulteriormente verificati ai fini della loro validazione mensilmente, e poi caricati nell'archivio nazionale QA. Ogni eventuale modifica o annullamento di dati in questa fase deve essere motivato per iscritto e comunicato all'ARPA.
- Le medie mensili di inquinanti sono inviate giornalmente alla postazione di visualizzazione al pubblico installata presso il Municipio di Monfalcone. Sono presentate solamente su istogramma, prive di valore numerico, a solo scopo indicativo.

|  |  |                   |
|--|--|-------------------|
| <br><b>endesa Italia</b><br>Centrale di Monfalcone | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE<br/>         AMBIENTALI</b> | Pag. 10 di 12     |
|  |  | File: ARI03.doc   |
|  |  | <b>AMB/ARI.03</b> |
| <b>GESTIONE DELLA RETE DI RILEVAMENTO QUALITA' DELL'ARIA</b>   |  |                   |

La periodicità, la tipologia ed il formato di presentazione di tutti i dati inviati all'ente di controllo (ARPA FVG), sono stati preventivamente concordati con lo stesso ente. In allegato 7 sono elencati i dati trasmessi ed una sintesi dei formati delle principali tabelle.

#### **4.5 SUPERAMENTO DEI LIMITI DI ALLARME IN UNA DELLE POSTAZIONI**

Il D.M. 60/2002 prevede limiti differenziati, a protezione della salute umana e degli ecosistemi, per la concentrazione in aria dei vari inquinanti. Esso stabilisce delle soglie di concentrazione riferite a diversi tempi di mediazione (ora, giorno), il superamento delle quali è tollerato per un numero di eventi limitato nel corso dell'anno civile. E' previsto anche un periodo di transizione prime dell'entrata in vigore dei limiti definitivi, stabilita per il 2005 o il 2010 per i diversi inquinanti. Per un quadro sinottico dei diversi limiti si veda l'allegato 8.

La correlazione tra alterazione dei parametri di concentrazione degli inquinanti e le emissioni della centrale, come dimostrano le serie storiche di dati registrati nel corso degli anni, è molto debole, dipendendo in maniera determinante dalla circolazione atmosferica, dalle condizioni meteo e dalle diverse fonti emissive locali, in particolare dal traffico.

Il sistema prevede comunque, la segnalazione di un allarme al superamento di limiti relativi alle concentrazioni di SO<sub>2</sub> e delle polveri rilevate nelle postazioni esterne e fissati, cautelativamente, ai seguenti valori:

100 µg/m<sup>3</sup> per SO<sub>2</sub> (80% del valore previsto dal D.M. 60 per le medie giornaliere)

120 µg/m<sup>3</sup> per polveri totali (80% del valore previsto dal D.M. 25/11/1994 per le medie annuali)

Tale allarme si manifesta solo in determinate condizioni atmosferiche e di persistenza (postazione sottovento, media progressiva rilevata a partire dalle ore zero superiore ai valori fissati, ecc.) e viene segnalato in sala manovra delle sez. 3-4.

|  |                                       |                   |
|--|---------------------------------------|-------------------|
| <br><b>endesa Italia</b><br>Centrale di Monfalcone | MANUALE DELLE PROCEDURE<br>AMBIENTALI | Pag. 11 di 12     |
|  |                                       | File: ARI03.doc   |
|  |                                       | <b>AMB/ARI.03</b> |
| <b>GESTIONE DELLA RETE DI RILEVAMENTO QUALITA' DELL'ARIA</b>   |                                       |                   |

In caso di manifestarsi dell'allarme, il Supervisore alla Conduzione di Unità provvede ad emettere Avviso di Manutenzione urgente per la verifica delle cause che hanno determinato lo stato di preallarme. Tale avviso rimane memorizzato nel sistema informativo di Centrale e viene portato alla conoscenza della Direzione, del CSE e del MA dal CSM. Il MA provvede alla registrazione dell'evento aprendo un apposita scheda nel registro degli impatti ambientali, nella quale saranno riportate, sempre a cura del MA le azioni successivamente intraprese.

Se successivamente alla verifica la segnalazione di preallarme persiste, il CSE, vista la situazione di esercizio delle unità di produzione e delle relative apparecchiature di abbattimento degli inquinanti, le giacenze dei combustibili ed il quadro emissivo complessivo, potrà dare disposizioni per intraprendere una serie di provvedimenti quali:

- innalzare la temperatura dei fumi al camino al massimo consentito;
- far verificare il corretto funzionamento delle apparecchiature di caldaia, bruciatori, elettrofiltri ecc.
- utilizzare, se disponibile, combustibile alternativo con minore tenore di zolfo;
- ridurre il carico generato.

## 5 ALLEGATI

Allegato 1 – Rappresentazione schematica di insieme della RRQA.

Allegato 2 – Ubicazione stazioni della RRQA.

Allegato 3 – Disposizione apparecchiature nelle stazioni remote.

Allegato 4 – Descrizione del principio di funzionamento dell'analizzatore di biossido di zolfo.

Allegato 5 – Descrizione del principio di funzionamento dell'analizzatore di NO<sub>x</sub>

Allegato 6 – Descrizione del principio di funzionamento del misuratore di polveri

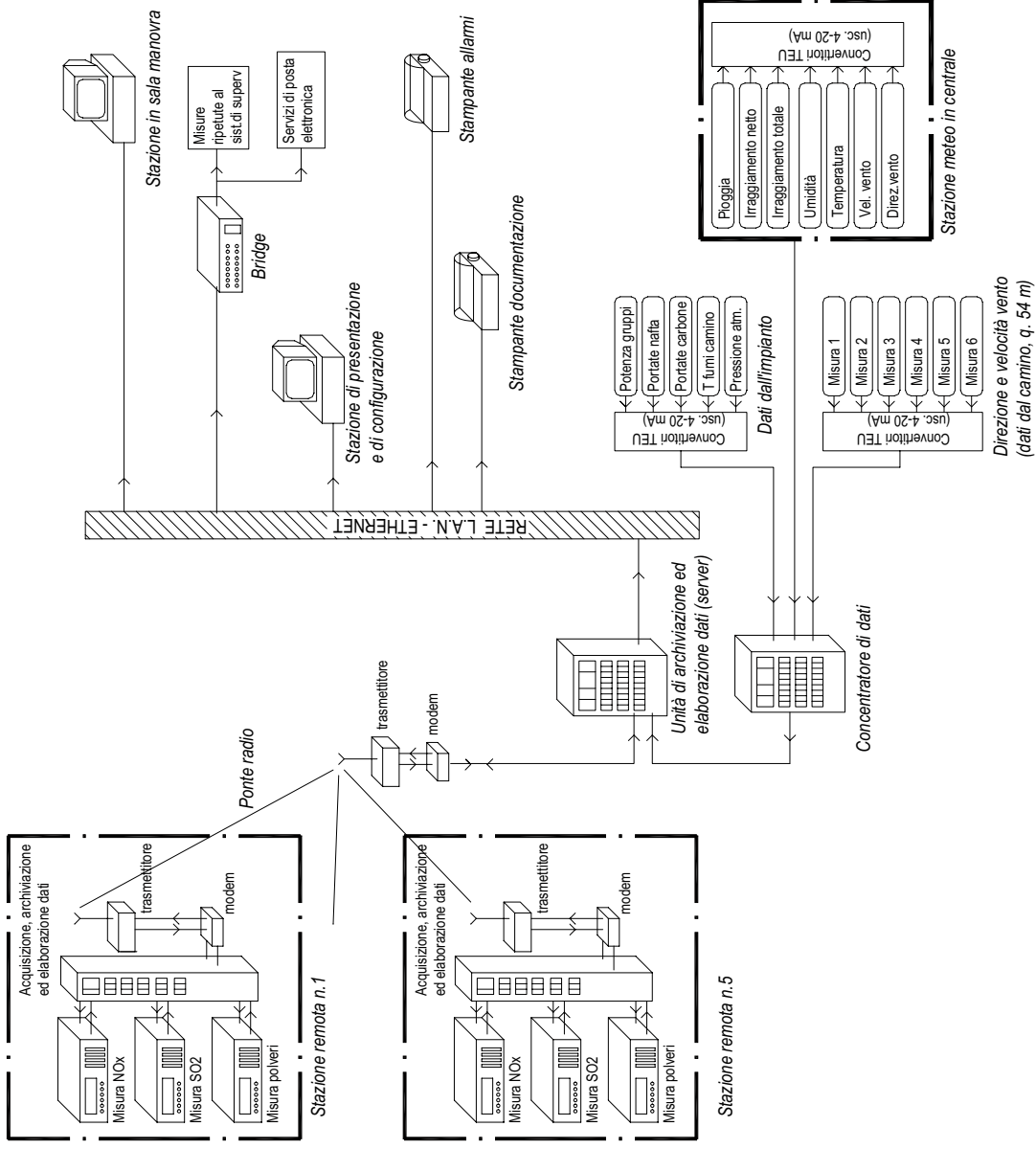
Allegato 7 – Tabelle fornite all'ARPA FVG dal sistema in modo automatico via posta elettronica

|  |                                       |   |
|--|---------------------------------------|---|
| <br><b>endesa Italia</b><br>Centrale di Monfalcone | MANUALE DELLE PROCEDURE<br>AMBIENTALI | Pag. 12 di 12<br><br>File: ARI03.doc<br><b>AMB/ARI.03</b> |
| <b>GESTIONE DELLA RETE DI RILEVAMENTO QUALITA' DELL'ARIA</b>   |                                       |   |

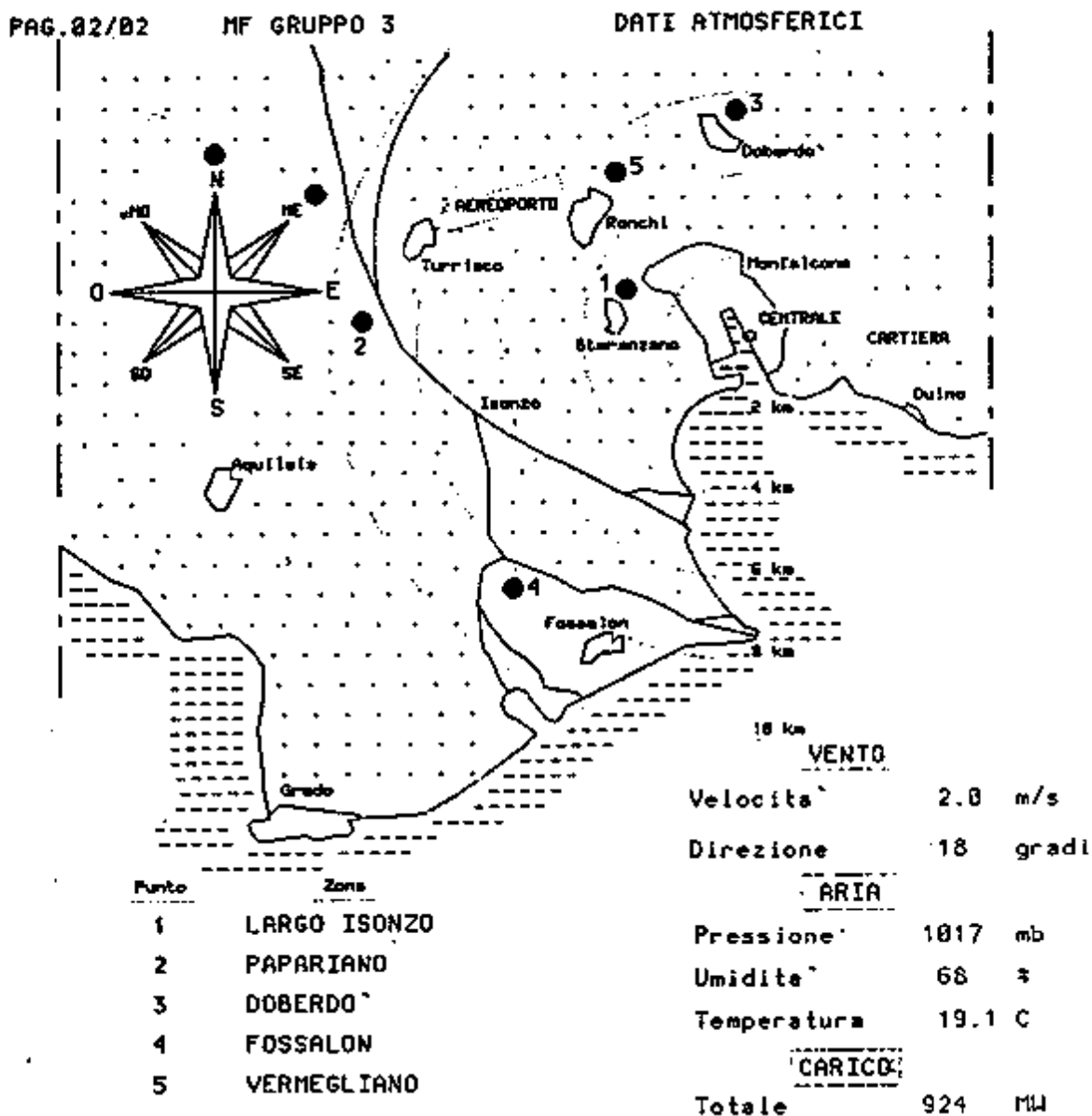
Allegato 8 – Estratto delle tabelle dei valori limite, dei valori di attenzione e di allarme per la qualità dell'aria.

**ALLEGATO n. 1**

**STRUTTURA DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE IMMISSIONI**

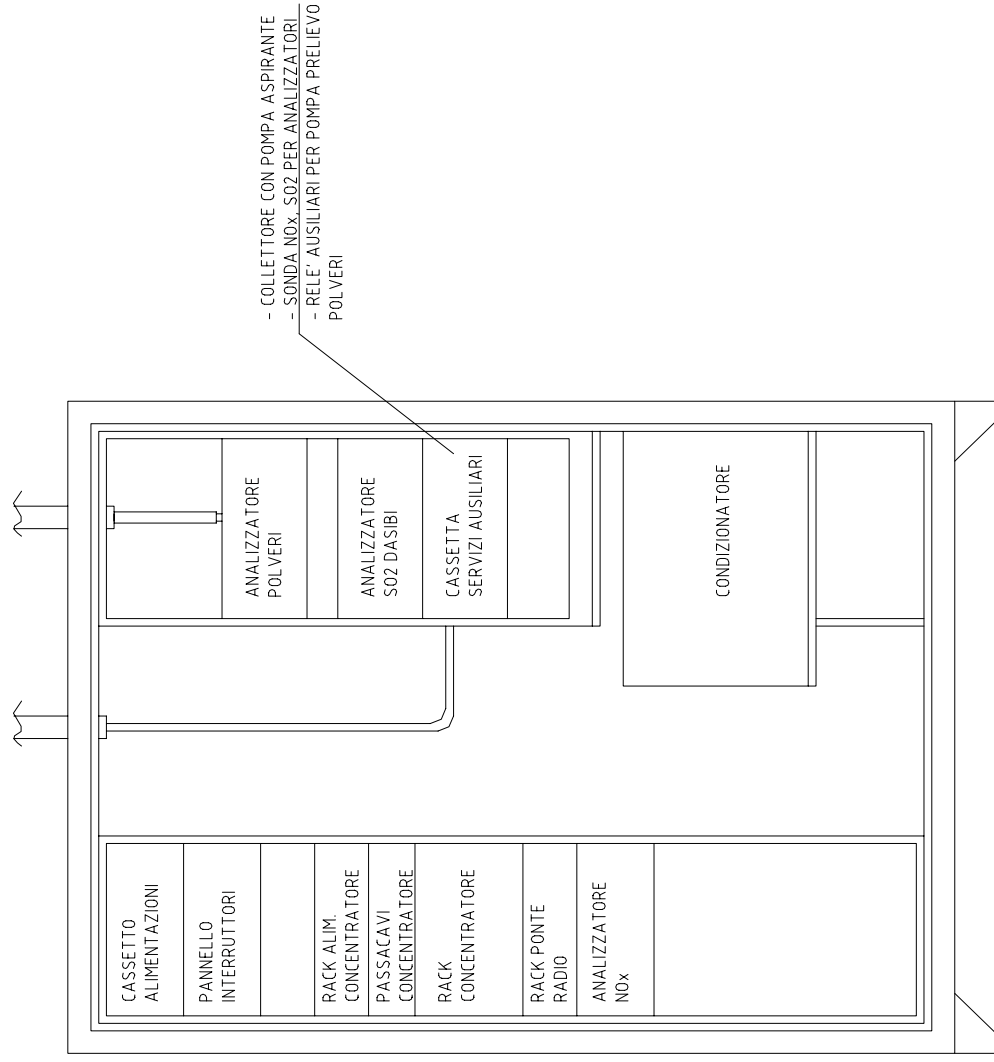


## UBICAZIONE STAZIONI SISTEMA DI MONITORAGGIO EMISSIONI





**ALLEGATO n. 3**



## **PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DELL'ANALIZZATORE DI SO<sub>2</sub>**

L'Analizzatore di biossido di zolfo DASIBI 4108 associa un elevato livello tecnologico del blocco analitico (è classificato come metodo di riferimento dell'Environmental Protection Agency americana) all'utilizzo dei mezzi elettronici evoluti per la gestione funzionale dello strumento la correzione automatica delle derive di zero, l'autodiagnosi e l'elaborazione delle misure.

Una emissione UV (fascio primario) prodotta da una lampada a vapori di Zinco, resa monocromatica da un primo filtro ottico (PF), attraversa la camera di reazione dove è presente il campione da misurare. Le molecole di SO<sub>2</sub>, eccitate dal fascio primario, emettono radiazioni a maggiore lunghezza d'onda (fascio secondario). La radiazione complessiva raggiunge, con due tragitti diversi, un rivelatore di controllo CD (in linea diretta) e il fotomoltiplicatore (dopo aver attraversato un secondo filtro ottico a banda selettiva SF che ne blocca il fascio primario).

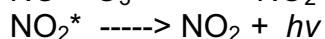
Il fotomoltiplicatore PM, quindi, misura l'intensità del solo fascio secondario, che è proporzionale alla concentrazione di SO<sub>2</sub>.

L'interruzione periodica del fascio primario, per la misura delle correnti buie, viene realizzata da uno shutter meccanico computerizzato SS che permette (rispetto all'utilizzo della fluorescenza pulsata) il raddoppio dell'intensità del segnale di misura, rendendo trascurabile il livello di rumore di fondo.

I potenziali idrocarburi interferenti nel fenomeno della fluorescenza (specialmente Naftalina e M-Xilolo) vengono eliminati in ingresso da un separatore dinamico (CHRS).

## PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DELL'ANALIZZATORE DI NO<sub>x</sub>

L'analizzatore API modello 200A è stato progettato per misurare la concentrazione di ossido di azoto (NO), degli ossidi di azoto totali (NO<sub>x</sub>) e, tramite calcolo, del biossido di azoto (NO<sub>2</sub>). Lo strumento misura l'intensità luminosa della reazione della fase gassosa chemiluminescente dell'ossido di azoto [NO] e dell'ozono [O<sub>3</sub>] come segue:



La reazione di NO con l'ozono produce molecole elettronicamente eccitate di NO<sub>2</sub>, come mostrato nella prima equazione sopra riportata. Le molecole di NO<sub>2</sub> eccitate rilasciano la propria energia in eccesso emettendo un fotone e decadendo a un livello di energia inferiore, come mostrato nella seconda equazione. E' stato dimostrato che l'intensità luminosa prodotta è direttamente proporzionale alla concentrazione di [NO] presente.

L'analizzatore rileva la portata del gas e misura la concentrazione di [NO] convertendo in formato numerico il segnale proveniente dal fotomoltiplicatore. In seguito una valvola incanala il flusso del campione in un convertitore contenente molibdeno riscaldato per ridurre l'NO<sub>2</sub> presente a NO tramite la seguente reazione:



Ora l'analizzatore misura la concentrazione totale di NO<sub>x</sub>. I valori di NO<sub>x</sub>, e di [NO] vengono sottratti l'uno dall'altro dal computer dell'analizzatore, e si ottiene così la concentrazione di NO<sub>2</sub>. I tre risultati [NO], [NO<sub>x</sub>] e [NO<sub>2</sub>] vengono ulteriormente elaborati e memorizzati dal computer, che calcola diverse medie istantanee e a lungo termine di tutti e tre i componenti.

Il software utilizza un filtro adattativo per gestire i cambiamenti rapidi di concentrazione. L'algoritmo controlla il tasso di cambiamento della concentrazione dei canali NO e NO<sub>x</sub>. Quando viene individuato un cambiamento di concentrazione, il software modifica i filtri campione per adeguarsi rapidamente al cambiamento. I filtri sono regolati in modo tale da minimizzare gli errori indotti dallo scarto temporale esistente fra la misurazione dei canali NO<sub>x</sub> e NO. Ciò garantisce una misurazione accurata dell'NO<sub>2</sub>. Quando il tasso di cambiamento diminuisce, i filtri vengono estesi per offrire un buon rapporto segnale/rumore. I parametri utilizzati per il funzionamento del filtro adattativo sono stati regolati in modo che risultassero conformi alle caratteristiche elettriche e pneumatiche dell'M200A.

## **PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DELL'ANALIZZATORE DI POLVERI**

Il principio di funzionamento del monitor MPSI 100 per la determinazione della concentrazione di polvere presente nell'aria ambiente e' basato sulla misura dell'assorbimento della radiazione beta. Il campione di aria viene aspirato dall'ambiente circostante da una pompa a vuoto a portata costante e le particelle di polvere si depositano su uno speciale filtro a nastro realizzato con carta e in fibra di vetro. L'avanzamento del nastro è controllato da microprocessore, ed ha un autonomia di circa 1200 misure.

Il dispositivo di rivelazione è costituito da un emettitore (sorgente radioattiva di raggi beta) e da un ricevitore (contatore Geiger – Muller), posti sulle superfici opposte del nastro. Nella fase di misura, emettitore e ricevitore sono allineati.

La radiazione beta, costituita da elettroni a bassa energia, è assorbita per collisione. Il numero di elettroni assorbiti dipende dalla densità della materia interposta tra emettitore e ricevitore (il nastro, la polvere e l'aria): la legge è di tipo esponenziale ed è indipendente dalla natura chimico-fisica della materia.

La misura consiste nella valutazione della differenza dell'intensità della radiazione durante la fase di misura su nastro con e senza deposito di polvere; la misura per differenza consente di compensare le inevitabili disomogeneità di spessore e densità del nastro e le variazioni di temperatura e di pressione della lamina d'aria tra la sorgente ed il nastro. Con questa tecnica, la taratura di zero diventa parte integrante del ciclo di misura; questa caratteristica, insieme alla notevole stabilità del rivelatore del tubo Geiger-Muller, determina l'elevata ripetibilità della misura effettuata dallo strumento.

Il microprocessore interno gestisce le sequenze di movimentazione degli schermi sulla sorgente e del nastro, esegue le correzioni sulla misura e calcola le concentrazioni di polvere, fornendo una misura direttamente espressa in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## **Tabelle fornite all'ARPA FVG sede di Gorizia in modo automatico.**

### **Tabelle giornaliere.**

Contengono dati elementari relativi a inquinanti, situazione meteo e stato degli impianti. Sono fornite alle ore 24 di ogni giorno.

Le tabelle fornite sono:

- medie giornaliere di SO<sub>2</sub> e polveri, medie orarie NO<sub>2</sub>
- dati orari di SO<sub>2</sub> e polveri
- dati meteorologici orari e giornalieri
- dati giornalieri degli impianti

### **Tabelle semestrali e annuali.**

- Contengono analisi delle concentrazioni degli inquinanti con particolare riferimento ai limiti fissati per legge. Vengono forniti alla fine del periodo di riferimento.
- distribuzione annuale (da aprile a marzo) in classi dei dati elementari di SO<sub>2</sub> e Polveri, con riferimento ai limiti di legge
- distribuzione nel semestre invernale (da ottobre a marzo) in classi di SO<sub>2</sub> e valori di legge
- distribuzione annuale (da gennaio a dicembre) in classi dei dati elementari di NO<sub>2</sub> e valori di legge.

**Tabella A.1 Dati di legge delle immissioni**

**Tabella A.2 – Valori orari di SO<sub>2</sub> e polveri**

ENDESA ITALIA - CENTRALE TERMOELETTTRICA DI Monfalcone

Sistema Chimico e Meteorologico per il Rilevamento della Qualità dell'aria

GRANDEZZE CHIMICHE

Medie Giornaliere SO<sub>2</sub> e Polveri - Orarie NO<sub>2</sub>

14:10:2002

ENDESA ITALIA - CENTRALE TERMOELETTTRICA DI Monfalcone

Sistema Chimico e Meteorologico per il Rilevamento della Qualità dell'aria

GRANDEZZE CHIMICHE

Valori Orari delle Immissioni di SO<sub>2</sub> e Polveri

14:10:2002

| DATI DI IMMISSIONE (µg/m <sup>3</sup> ) | POSTAZIONI |           |         |          |        |
|---|------------|-----------|---------|----------|--------|
|   | Monfalcone | Papariano | Doberdò | Fossalon | Ronchi |
| medie SO <sub>2</sub> giorn. Polv.      | 5.3        | 1.6       | 2.5     | 5.8      | 5.1    |
|   | 6.5        | 13.6      | 10.8    | 18.0     | 28.3   |
| medie orarie NO <sub>2</sub>            | 0          | 0         | 5.8     | *****    | 0      |
|   | 0          | 0         | 4.6     | *****    | 0      |
|   | 3.6        | 0         | 4.3     | *****    | *****  |
|   | 0          | 0         | 4.2     | 1.8      | *****  |
|   | 0          | 2.4       | 4.3     | 2.4      | 0      |
|   | 0          | 1.2       | 4.2     | 2.0      | 7.6    |
|   | 6.1        | 15.2      | 15.8    | 5.2      | 5.1    |
|   | 8.0        | 25.9      | 12.6    | 3.4      | 4.1    |
|   | 8.2        | 16.2      | 10.6    | 2.6      | 3.9    |
|   | *****      | 12.1      | 8.6     | 3.1      | 0.1    |
|   | *****      | 6.2       | 8.9     | 0.9      | 5.2    |
|   | *****      | 0.5       | 17.4    | 11.8     | 5.9    |
|   | *****      | 1.9       | 13.5    | 0.2      | 1.3    |
|   | *****      | 0.3       | 12.7    | 0        | 0.9    |
|   | 7.2        | *****     | 13.8    | 0        | 0.1    |
|   | 5.3        | *****     | 19.1    | 0        | 1.9    |
|   | 2.8        | *****     | 25.2    | 0.0      | 7.6    |
|   | 21.8       | *****     | 27.0    | 2.7      | 5.5    |
|   | 46.8       | 0         | 19.9    | 2.9      | 11.2   |
|   | 51.7       | 0         | 14.4    | 0        | 17.6   |
|   | 35.2       | 0.1       | 10.2    | 0        | 8.0    |
|   | 26.8       | 0.8       | 8.9     | 1.0      | 2.8    |
|   | 11.0       | *****     | 9.6     | 1.9      | 0.1    |
|   | 12.5       | *****     | 8.2     | 3.2      | 0.6    |

| ORE | Monfalcone      |       | Papariano       |       | Doberdò         |       | Fossalon        |       | Ronchi          |       |
|-----|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|
|     | SO <sub>2</sub> | Polv. | SO <sub>2</sub> | Polv. | SO <sub>2</sub> | Polv. | SO <sub>2</sub> | Polv. | SO <sub>2</sub> | Polv. |
| 1   | 4.7             | 2.8   | 1.1             | 1.1   | 2.0             | 2.0   | 4.4             | 4.4   | 5.0             | 5.0   |
| 2   | 4.6             | 2.8   | 1.2             | 9.7   | 2.0             | 6.1   | 4.4             | 11.8  | 4.8             | 15.9  |
| 3   | 4.8             | 2.7   | 1.2             | 7.3   | 2.0             | 2.0   | 4.4             | 4.4   | 4.8             | 4.8   |
| 4   | 4.6             | 2.7   | 1.3             | 7.3   | 2.0             | 10.7  | 4.6             | 13.7  | 4.9             | 16.8  |
| 5   | 4.7             | 2.7   | 1.3             | 8.9   | 2.0             | 16.1  | 4.4             | 8.8   | 4.8             | 4.8   |
| 6   | 5.4             | 2.7   | 1.2             | 8.9   | 2.0             | 2.1   | 4.4             | 8.8   | 4.8             | 19.5  |
| 7   | 6.2             | 2.7   | 1.2             | 10.5  | 2.0             | 6.9   | 4.4             | 8.8   | 5.1             | 20.4  |
| 8   | 4.7             | 2.7   | 1.1             | 13.7  | 2.0             | 6.0   | 4.5             | 8.8   | 4.8             | 4.8   |
| 9   | 4.7             | 11.6  | 1.3             | 13.7  | 2.0             | 6.0   | 4.6             | 25.6  | 5.0             | 23.2  |
| 10  | 4.8             | 2.6   | 1.5             | 13.7  | 2.1             | 2.1   | 5.3             | 5.3   | 5.3             | 5.3   |
| 11  | 4.8             | 2.6   | 1.7             | 13.7  | 2.2             | 7.5   | 29.2            | 8.9   | 5.4             | 17.0  |
| 12  | 4.7             | 2.7   | 1.8             | 12.0  | 2.6             | 9.2   | 9.2             | 9.2   | 5.5             | 5.5   |
| 13  | 4.6             | 2.7   | 1.8             | 12.0  | 3.5             | 12.8  | 5.0             | 1.1   | 5.6             | 19.8  |
| 14  | 4.5             | 3.0   | 4.5             | 13.6  | 2.9             | 4.9   | 4.9             | 4.9   | 5.6             | 5.6   |
| 15  | 6.9             | 3.0   | 3.2             | 15.3  | 5.8             | 2.7   | 4.8             | 19.8  | 6.5             | 34.1  |
| 16  | 5.1             | 7.8   | 3.2             | 15.3  | 5.7             | 4.7   | 4.7             | 4.7   | 6.2             | 6.2   |
| 17  | 4.7             | 7.8   | 1.5             | 15.3  | 2.8             | ****  | 4.7             | 42.3  | 5.3             | 28.6  |
| 18  | 4.7             | 7.8   | 1.3             | 22.4  | 2.0             | 27.2  | 4.5             | 28.5  | 5.0             | 5.0   |
| 19  | 5.5             | 14.5  | 1.3             | 22.4  | 2.0             | 27.2  | 4.5             | 28.5  | 4.8             | 4.8   |
| 20  | 7.3             | 21.9  | 1.1             | 20.1  | 2.0             | 14.4  | 4.5             | 17.7  | 4.8             | 59.8  |
| 21  | 5.4             | 21.9  | 1.3             | 16.1  | 2.0             | 8.9   | 4.5             | 29.5  | 5.0             | 26.7  |
| 22  | 5.6             | 21.9  | 1.1             | 16.1  | 2.0             | 8.9   | 4.5             | 29.5  | 5.0             | 26.7  |
| 23  | 5.3             | 21.9  | 1.3             | 16.1  | 2.0             | 8.9   | 4.5             | 29.5  | 5.0             | 26.7  |
| 24  | 7.4             | 21.9  | 1.2             | 16.1  | 2.0             | 8.9   | 4.5             | 29.5  | 5.0             | 26.7  |

**Tabella A.3 – Grandezze climatiche orarie e giornaliere**

Pagina 1

ENDESA ITALIA - CENTRALE TERMOELETRICA DI Monfalcone

Sistema Chimico e Meteorologico per il Rilevamento della Qualità dell'Aria

GRANDEZZE CLIMATICHE

Valori Orari e Giornalieri  
14:10:2002

| ORA    | PRECIPIT.<br>(mm) | TEMPERAT.<br>ARIA<br>(°C) | UMIDITA'<br>RELATIVA<br>(%) | PRESSIONE<br>(mbar) | RADIAZ.<br>SOLARE<br>(W/mq) | RADIAZ.<br>NETTA<br>(W/mq) |
|--------|-------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1      | 0.0               | 11.9                      | 48.7                        | 1009.3              | 3.6                         | -22.4                      |
| 2      | 0.0               | 11.6                      | 48.6                        | 1009.5              | 3.1                         | -30.7                      |
| 3      | 0.0               | 11.0                      | 49.1                        | 1009.5              | 2.9                         | -31.5                      |
| 4      | 0.0               | 10.6                      | 50.2                        | 1009.6              | 3.9                         | -21.4                      |
| 5      | 0.0               | 11.1                      | 49.8                        | 1009.6              | 4.1                         | -18.7                      |
| 6      | 0.0               | 11.3                      | 49.5                        | 1009.7              | 4.6                         | -13.4                      |
| 7      | 0.0               | 11.5                      | 49.9                        | 1009.8              | 14.0                        | -10.7                      |
| 8      | 0.0               | 12.4                      | 50.1                        | 1010.2              | 104.3                       | 40.8                       |
| 9      | 0.0               | 13.6                      | 50.3                        | 1010.7              | 200.8                       | 89.3                       |
| 10     | 0.0               | 16.5                      | 48.6                        | 1010.8              | 319.9                       | 142.2                      |
| 11     | 0.0               | 18.4                      | 46.1                        | 1010.8              | 489.5                       | 218.2                      |
| 12     | 0.0               | 20.0                      | 45.9                        | 1010.9              | 559.0                       | 230.4                      |
| 13     | 0.0               | 19.7                      | 44.6                        | 1010.7              | 539.3                       | 241.7                      |
| 14     | 0.0               | 20.0                      | 46.1                        | 1010.4              | 466.9                       | 185.9                      |
| 15     | 0.0               | 20.0                      | 50.8                        | 1010.3              | 335.7                       | 115.9                      |
| 16     | 0.0               | 19.0                      | 56.3                        | 1010.2              | 151.1                       | 43.3                       |
| 17     | 0.0               | 17.6                      | 61.0                        | 1010.2              | 53.1                        | -11.6                      |
| 18     | 0.0               | 15.8                      | 61.9                        | 1010.5              | 8.1                         | -32.2                      |
| 19     | 0.0               | 14.0                      | 66.6                        | 1011.1              | 2.5                         | -34.1                      |
| 20     | 0.0               | 13.2                      | 67.2                        | 1011.2              | 2.8                         | -32.0                      |
| 21     | 0.0               | 12.9                      | 66.8                        | 1011.2              | 3.6                         | -25.8                      |
| 22     | 0.0               | 13.4                      | 66.9                        | 1011.2              | 5.6                         | -10.0                      |
| 23     | 0.0               | 13.9                      | 64.1                        | 1011.0              | 5.7                         | -7.3                       |
| 24     | 0.0               | 14.0                      | 63.7                        | 1011.2              | 5.8                         | -6.6                       |
| Media  | 0                 | 14                        | 54                          | [c4a]]              | 137                         | 41                         |
| Totale | 0                 |                           |                             |                     |                             |                            |

Pagina 2

ENDESA ITALIA - CENTRALE TERMOELETRICA DI Monfalcone

Sistema Chimico e Meteorologico per il Rilevamento della Qualità dell'Aria

GRANDEZZE CLIMATICHE

Valori Orari e Giornalieri  
14:10:2002

| ORA | VENTO A 10m |      |       |       | VENTO A 143m |      |      |      | Classe<br>di<br>Stabilit... |
|-----|-------------|------|-------|-------|--------------|------|------|------|-----------------------------|
|     | dir.        | vel. | dev.  | dir.  | vel.         | dev. | dir. | vel. |                             |
| 1   | 106.1       | 0.5  | 25.2  | 147.8 | 4.8          | 4.5  |      |      | F                           |
| 2   | 97.4        | 1.0  | 13.1  | 146.1 | 5.9          | 2.9  |      |      | F                           |
| 3   | 77.8        | 1.2  | 17.2  | 145.9 | 6.4          | 2.5  |      |      | F                           |
| 4   | 89.7        | 1.1  | 14.8  | 145.6 | 6.1          | 2.2  |      |      | F                           |
| 5   | 97.7        | 1.2  | 14.1  | 146.7 | 6.6          | 1.6  |      |      | D                           |
| 6   | 108.8       | 1.0  | 13.8  | 145.9 | 5.6          | 2.2  |      |      | D                           |
| 7   | 88.6        | 1.1  | 18.0  | 147.3 | 5.3          | 2.0  |      |      | D                           |
| 8   | 68.1        | 1.1  | 13.0  | 152.3 | 3.9          | 2.9  |      |      | D                           |
| 9   | 68.7        | 1.3  | 11.5  | 151.2 | 3.2          | 1.7  |      |      | C                           |
| 10  | 60.7        | 0.9  | 11.4  | 146.5 | 1.8          | 3.9  |      |      | B                           |
| 11  | 400         | 0.6  | ***** | 197.3 | 0.7          | 28.1 |      |      | B                           |
| 12  | 400         | 0.5  | ***** | 190.8 | 1.2          | 28.8 |      |      | A                           |
| 13  | 161.2       | 1.5  | 6.7   | 162.9 | 1.6          | 5.9  |      |      | A                           |
| 14  | 162.2       | 1.4  | 7.0   | 164.7 | 1.6          | 6.0  |      |      | B                           |
| 15  | 158.1       | 1.3  | 9.6   | 187.1 | 1.3          | 15.1 |      |      | B                           |
| 16  | 123.0       | 0.9  | 10.7  | 182.5 | 2.1          | 3.4  |      |      | C                           |
| 17  | 74.0        | 0.2  | 21.5  | 173.7 | 1.6          | 5.8  |      |      | D                           |
| 18  | 59.2        | 0.0  | 12.9  | 184.4 | 1.7          | 22.1 |      |      | F                           |
| 19  | 43.0        | 0.0  | 27.7  | 227.4 | 0.8          | 6.3  |      |      | F                           |
| 20  | 74.0        | 0    | 36.0  | 200.1 | 1.0          | 44.2 |      |      | F                           |
| 21  | 91.2        | 0.0  | 33.1  | 274.6 | 0.8          | 9.6  |      |      | F                           |
| 22  | 59.3        | 0.0  | 19.3  | 210.4 | 1.6          | 56.4 |      |      | D                           |
| 23  | 94.2        | 0.0  | 16.9  | 211.2 | 1.0          | 53.9 |      |      | D                           |
| 24  | 95.7        | 0.0  | 22.2  | 156.8 | 1.1          | 25.6 |      |      | D                           |

**Tabella A.4 – Dati giornalieri di impianto**

-----  
 ENDESA ITALIA - CENTRALE TERMOELETRICA DI Monfalcone  
 -----

Sistema Chimico e Meteorologico per il Rilevamento della Qualità dell'Aria  
 DATI DI IMPIANTO  
 Valori giornalieri  
 14:10:2002  
 -----

| PARAMETRI     | DATI DI IMPIANTO |        |        |        | totale |
|---------------|------------------|--------|--------|--------|--------|
|               | sez. 1           | sez. 2 | sez. 3 | sez. 4 |        |
| Potenza (MW)  | 164.9            | 165.2  | 252.6  | 255.6  | 838.5  |
| Nafta (t/h)   | 0                | 0      | 55.0   | 55.0   | 110.0  |
| (S%)          | 0.23             | 0.23   | 0.23   | 0.23   | 0.23   |
| Carbone (t/h) | 47.6             | 53.7   | ---    | ---    | 101.3  |
| (S%)          | 0.56             | 0.56   | ---    | ---    | 0.56   |



**Tabella B.1 – Distribuzione in classi della concentrazione di SO<sub>2</sub> nell'anno meteorologico**

**Tabella B.2 – Distribuzione in classi della concentrazione di polveri nell'anno meteorologico**

ENDESA ITALIA - CENTRALE TERMOELETTRICA DI MONFALCONE  
Sistema Chimico e Meteorologico per il Rilievamento della Qualità dell'Aria  
ANDAMENTO DEI VALORI GIORNALIERI DI SO<sub>2</sub>  
Frequenze Semplici e Cumulate, suddivise per classi di concentrazione  
01:04:2001 - 31:03:2002

| CLASSI DI CONCENTRAZIONE (µg/m <sup>3</sup> ) | POSTAZIONI |           |                             |
|---|------------|-----------|-----------------------------|
|   | Monfalcone | Pepariano | Doberdo   Fossalon   Ronchi |
| <30   | 100        | 100       | 100   100   100             |
| 30-50   | 0          | 0         | 0   0   0                   |
| 50-80   | 0          | 0         | 0   0   0                   |
| 80-100  | 0          | 0         | 0   0   0                   |
| Frequenze 100-130                             | 0          | 0         | 0   0   0                   |
| semplici 130-150                              | 0          | 0         | 0   0   0                   |
| 150-200                                       | 0          | 0         | 0   0   0                   |
| 200-250                                       | 0          | 0         | 0   0   0                   |
| 250-300                                       | 0          | 0         | 0   0   0                   |
| >300  | 0          | 0         | 0   0   0                   |
| TOTALE  | 100        | 100       | 100   100   100             |
| <30   | 100        | 100       | 100   100   100             |
| <50   | 100        | 100       | 100   100   100             |
| <80   | 100        | 100       | 100   100   100             |
| <100  | 100        | 100       | 100   100   100             |
| Frequenze <130                                | 100        | 100       | 100   100   100             |
| cumulate <150                                 | 100        | 100       | 100   100   100             |
| <200  | 100        | 100       | 100   100   100             |
| <250  | 100        | 100       | 100   100   100             |
| <300  | 100        | 100       | 100   100   100             |
| tutte   | 100        | 100       | 100   100   100             |
| Media (µg/m <sup>3</sup> )                    | 3,0        | 3,6       | 3,9   2,4   3,7             |
| >Limite (%)                                   | 0          | 0         | 0   0   0                   |
| 98° perc. (µg/m <sup>3</sup> )                | 10,8       | 11,8      | 14,1   5,7   10,4           |
| >Limite (%)                                   | 0          | 0         | 0   0   0                   |
| Dati dispon. (%)                              | 98,3       | 96,9      | 95,3   100   95,8           |
| Dati dispon. (#)                              | 359        | 354       | 348   365   350             |

ENDESA ITALIA - CENTRALE TERMOELETTRICA DI MONFALCONE  
Sistema Chimico e Meteorologico per il Rilievamento della Qualità dell'Aria  
ANDAMENTO DEI VALORI GIORNALIERI DI POUERI  
Frequenze Semplici e Cumulate, suddivise per classi di concentrazione  
01:04:2001 - 31:03:2002

| CLASSI DI CONCENTRAZIONE (µg/m <sup>3</sup> ) | POSTAZIONI |           |                             |
|---|------------|-----------|-----------------------------|
|   | Monfalcone | Pepariano | Doberdo   Fossalon   Ronchi |
| <30   | 87,6       | 95,9      | 82,7   71,0   53,8          |
| 30-50   | 10,5       | 3,1       | 15,1   25,8   40            |
| 50-80   | 1,4        | 0,8       | 1,4   2,2   5               |
| 80-100  | 0          | 0         | 0,5   0,2   0,8             |
| Frequenze 100-130                             | 0,2        | 0         | 0   0,2   0,2               |
| semplici 130-150                              | 0          | 0         | 0   0,2   0                 |
| 150-200                                       | 0          | 0         | 0   0   0                   |
| 200-250                                       | 0          | 0         | 0   0   0                   |
| 250-300                                       | 0          | 0         | 0   0   0                   |
| >300  | 0          | 0         | 0   0   0                   |
| TOTALE  | 100        | 100       | 100   100   100             |
| <30   | 87,6       | 95,9      | 82,7   71,0   53,8          |
| <50   | 98,2       | 99,1      | 97,9   96,8   93,8          |
| <80   | 99,7       | 100       | 99,4   99,1   98,8          |
| <100  | 99,7       | 100       | 100   99,4   99,7           |
| Frequenze <130                                | 100        | 100       | 100   100   100             |
| cumulate <150                                 | 100        | 100       | 100   100   100             |
| <200  | 100        | 100       | 100   100   100             |
| <250  | 100        | 100       | 100   100   100             |
| <300  | 100        | 100       | 100   100   100             |
| tutte   | 100        | 100       | 100   100   100             |
| Media (µg/m <sup>3</sup> )                    | 17,6       | 15,3      | 21,9   25,7   31,4          |
| >Limite (%)                                   | 41,3       | 25,7      | 42,4   44,7   52,4          |
| 98° perc. (µg/m <sup>3</sup> )                | 0          | 0         | 0   0   0                   |
| >Limite (%)                                   | 0          | 0         | 0   0   0                   |
| Dati dispon. (%)                              | 93,1       | 95,0      | 92,0   96,4   93,1          |
| Dati dispon. (#)                              | 340        | 347       | 336   352   340             |

Tabella B.3 – Distribuzione in classi della concentrazione di SO<sub>2</sub> nel semestre invernale.

Tabella B.4 – distribuzione in classi della concentrazione di NO<sub>2</sub> nell'anno solare.

ENDESA ITALIA - CENTRALE TERMOELETTRICA DI MONFALCONE

Sistema Chimico e Meteorologico per il Rilievamento della Qualità dell'Aria

ANDAMENTO DEI VALORI GIORNALIERI DI SO<sub>2</sub>

Frequenze Semplici e Cumulate, suddivise per classi di concentrazione  
01:10:2001 - 31:03:2002

| CLASSI DI<br>CONCENTRAZIONE<br>(µg/m <sup>3</sup> ) | POSTAZIONI |           |         |                   |
|---|------------|-----------|---------|-------------------|
|   | Monfalcone | Pepariano | Doberdo | Fossalon   Ronchi |
| <30   | 100        | 100       | 100     | 100   100         |
| 30-50   | 0          | 0         | 0       | 0   0             |
| 50-80   | 0          | 0         | 0       | 0   0             |
| 80-100  | 0          | 0         | 0       | 0   0             |
| Frequenze 100-130                                   | 0          | 0         | 0       | 0   0             |
| semplici 130-150                                    | 0          | 0         | 0       | 0   0             |
| 150-200   | 0          | 0         | 0       | 0   0             |
| 200-250   | 0          | 0         | 0       | 0   0             |
| 250-300   | 0          | 0         | 0       | 0   0             |
| >300  | 0          | 0         | 0       | 0   0             |
| TOTALE  | 100        | 100       | 100     | 100   100         |
| <30   | 100        | 100       | 100     | 100   100         |
| <50   | 100        | 100       | 100     | 100   100         |
| <80   | 100        | 100       | 100     | 100   100         |
| <100  | 100        | 100       | 100     | 100   100         |
| Frequenze <130                                      | 100        | 100       | 100     | 100   100         |
| cumulate <150                                       | 100        | 100       | 100     | 100   100         |
| <200  | 100        | 100       | 100     | 100   100         |
| <250  | 100        | 100       | 100     | 100   100         |
| <300  | 100        | 100       | 100     | 100   100         |
| tutte   | 100        | 100       | 100     | 100   100         |
| Mediana (µg/m <sup>3</sup> )                        | 3,9        | 4,0       | 4,4     | 2,3   4,1         |
| >Limite (#)   | 0          | 0         | 0       | 0   0             |
| 98*perc. (µg/m <sup>3</sup> )                       | 12,0       | 13,4      | 13,3    | 5,9   9,7         |
| >Limite (#)   | 0          | 0         | 0       | 0   0             |
| Dati (%)  | 98,3       | 98,9      | 100     | 100   92,8        |
| dispon. (#)   | 179        | 180       | 182     | 182   169         |

ENDESA ITALIA - CENTRALE TERMOELETTRICA DI MONFALCONE

Sistema Chimico e Meteorologico per il Rilievamento della Qualità dell'Aria

ANDAMENTO DEI VALORI ORARI DI NO<sub>2</sub>

Frequenze Semplici e Cumulate, suddivise per classi di concentrazione  
01:01:2001 - 31:12:2001

| CLASSI DI<br>CONCENTRAZIONE<br>(µg/m <sup>3</sup> ) | POSTAZIONI |           |         |                   |
|---|------------|-----------|---------|-------------------|
|   | Monfalcone | Pepariano | Doberdo | Fossalon   Ronchi |
| <30   | 86,6       | 96,5      | 96,6    | 99,4   92,8       |
| 30-50   | 9,8        | 3,2       | 2,9     | 0,4   4,5         |
| 50-80   | 2,8        | 0,1       | 0,3     | 0,0   1,5         |
| 80-100  | 0,3        | 0         | 0       | 0,0   0,4         |
| Frequenze 100-130                                   | 0,2        | 0         | 0       | 0   0,4           |
| semplici 130-150                                    | 0          | 0         | 0       | 0   0,1           |
| 150-200   | 0          | 0         | 0       | 0   0,0           |
| 200-250   | 0          | 0         | 0       | 0   0,0           |
| 250-300   | 0          | 0         | 0       | 0   0             |
| >300  | 0          | 0         | 0       | 0   0             |
| TOTALE  | 100        | 100       | 100     | 100   100         |
| <30   | 86,6       | 96,5      | 96,6    | 99,4   92,8       |
| <50   | 96,5       | 99,8      | 99,6    | 99,9   97,4       |
| <80   | 99,3       | 100       | 100     | 99,9   98,9       |
| <100  | 99,7       | 100       | 100     | 100   99,3        |
| Frequenze <130                                      | 100        | 100       | 100     | 100   99,7        |
| cumulate <150                                       | 100        | 100       | 100     | 100   99,9        |
| <200  | 100        | 100       | 100     | 100   99,9        |
| <250  | 100        | 100       | 100     | 100   100         |
| <300  | 100        | 100       | 100     | 100   100         |
| tutte   | 100        | 100       | 100     | 100   100         |
| 98*perc. (µg/m <sup>3</sup> )                       | 59,6       | 34,6      | 36,2    | 20,1   57,3       |
| >Limite (#)   | 0          | 0         | 0       | 0   2             |
| Dati (%)  | 97,1       | 93,9      | 97,1    | 97,3   93,1       |
| dispon. (#)   | 8507       | 8227      | 8512    | 8525   8156       |

## **VALORI LIMITE DI QUALITA' DELL'ARIA**

Si riportano nella tabella seguente, in estrema sintesi, i limiti imposti dal D.M. 60/2002 alle concentrazioni degli inquinanti principali.

Il decreto prevede una fase transitoria con un decremento annuale costante dei limiti rispetto a quelli attuali a partire dal 2001. I valori riportati si intendono applicabili a regime al 2005 o al 2010, secondo quanto specificato nella apposita colonna. Comunque, si tratta di valori limite di prima fase, essendo fin d'ora prevista una seconda fase, con l'obiettivo del raggiungimento al 2010, che prevederà limiti ulteriormente restrittivi, ovvero un minor numero di superamenti consentiti su base annua.

La tabella riporta anche una comparazione con i limiti previgenti (DPR 203/88 e D.M. 25/11/1994). Il confronto va comunque effettuato con cautela a causa dei diversi metodi di mediazione dei dati proposti dai vari disposti legislativi.

| Inquinante             |                             | Valori limite D.M. n° 60/2002  |                       |  |                      |  |                                   |                           | D.P.R. 203/1988 D.M. 25/11/1994 |  |
|------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------|--|----------------------|--|-----------------------------------|---------------------------|---------------------------------|--|
|                        | Finalità del valore limite  | Tempo di mediazione            | Valori limite         | Note                                     | Data di applicazione | Soglia di allarme                          | Tempo di mediazione               | Valori                    |                                 |  |
| SO <sub>2</sub>        | Protezione della salute     | 1 ora                          | 350 µg/m <sup>3</sup> | da non superare più di 24 volte all'anno | 1 gennaio 2005       |  | -                                 | -                         |                                 |  |
|                        | Protezione della salute     | 24 ore                         | 125 µg/m <sup>3</sup> | da non superare più di 3 volte all'anno  | 1 gennaio 2005       | 500 µg/m <sup>3</sup> su 3 ore consecutive | valore medio delle 24 ore         | 100-150 µg/m <sup>3</sup> |                                 |  |
|                        | Protezione degli ecosistemi | anno civile ed inverno         | 20 µg/m <sup>3</sup>  |  | 19 luglio 2001       |  | media delle medie giornaliere     | 40-60 µg/m <sup>3</sup>   |                                 |  |
| NO <sub>2</sub>        | Protezione della salute     | 1 ora                          | 200 µg/m <sup>3</sup> | da non superare più di 18 volte all'anno | 1 gennaio 2010       |  | 98° percentile delle conc. orarie | 135 µg/m <sup>3</sup>     |                                 |  |
|                        | Protezione della salute     | anno civile                    | 40 µg/m <sup>3</sup>  |  | 1 gennaio 2010       | 400 µg/m <sup>3</sup> su 3 ore consecutive | mediana delle conc. orarie        | 50 µg/m <sup>3</sup>      |                                 |  |
| NO <sub>x</sub>        | Protezione degli ecosistemi | anno civile                    | 30 µg/m <sup>3</sup>  |  | 19 luglio 2001       |  | -                                 | -                         |                                 |  |
| PM <sub>10</sub> (*)   | Protezione della salute     | 24 ore                         | 50 µg/m <sup>3</sup>  | da non superare più di 35 volte all'anno | 1 gennaio 2005       |  |                                   |                           |                                 |  |
|                        | Protezione della salute     | anno civile                    | 40 µg/m <sup>3</sup>  |  | 1 gennaio 2005       |  | media mobile valori giornalieri   | 40 µg/m <sup>3</sup>      |                                 |  |
| Polveri totali sospese |                             |                                |                       |  |                      |  | Media delle medie giornaliere     | 150 µg/m <sup>3</sup>     |                                 |  |
| Pb                     | Protezione della salute     | anno civile                    | 0,5 µg/m <sup>3</sup> |  | 1 gennaio 2005       |  | -                                 | -                         |                                 |  |
| Benzene                | Protezione della salute     | anno civile                    | 5 µg/m <sup>3</sup>   |  | 1 gennaio 2010       |  | media mobile valori giornalieri   | 10 µg/m <sup>3</sup>      |                                 |  |
| CO                     | Protezione della salute     | media max giornaliera su 8 ore | 10 µg/m <sup>3</sup>  |  | 1 gennaio 2005       |  | -                                 | -                         |                                 |  |

## PROCEDURA PER IL MONITORAGGIO E LA COMUNICAZIONE DELLE EMISSIONI DI CO2

### INDICE

|                 |   |                 |
|-----------------|---|-----------------|
| <b><u>1</u></b> | <b><u>SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE .....</u></b>                                       | <b><u>2</u></b> |
| <b><u>2</u></b> | <b><u>RIFERIMENTI .....</u></b>   | <b><u>2</u></b> |
| <b><u>3</u></b> | <b><u>GENERALITÀ.....</u></b>   | <b><u>2</u></b> |
| 3.1             | DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO .....   | 2               |
| 3.1.1           | DESCRIZIONE DEL CICLO PRODUTTIVO.....   | 2               |
| 3.1.2           | UTILIZZAZIONE DEI COMBUSTIBILI .....  | 2               |
| <b><u>4</u></b> | <b><u>MODALITÀ PROCEDURALI .....</u></b>  | <b><u>2</u></b> |
| 4.1             | DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEI PUNTI DI EMISSIONE .....                          | 2               |
| 4.2             | METODOLOGIA DI CALCOLO DELLE EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> : .....                       | 2               |
| 4.3             | CALCOLO DELL'ENERGIA RELATIVA AI COMBUSTIBILI UTILIZZATI.....                           | 2               |
| 4.4             | RIFERIMENTI PER IL CALCOLO .....  | 2               |
| 4.4.1           | Strumenti di misura .....   | 2               |
| 4.4.2           | Livelli di approccio al calcolo.....  | 2               |
| 4.4.3           | Giustificazione dei livelli di approccio utilizzati .....                               | 2               |
| 4.4.4           | Gestione delle discrepanze tra i dati .....   | 2               |
| 4.4.5           | Giustificazione della scelta di un livello di approccio meno accurato.....              | 2               |
| 4.4.6           | Giustificazione del metodo di campionamento.....  | 2               |
| 4.4.7           | Giustificazione del metodo di analisi .....   | 2               |
| 4.4.8           | Informazioni di carattere generale sul sistema di monitoraggio e consegna dei dati..... | 2               |
| 4.5             | INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI .....  | 2               |
| 4.6             | RAPPORTO DI TRASMISSIONE EMISSIONI ANNUALI DI CO <sub>2</sub> .....                     | 2               |
| <b><u>5</u></b> | <b><u>RESPONSABILITA' .....</u></b>   | <b><u>2</u></b> |
| <b><u>6</u></b> | <b><u>REGISTRAZIONE E ARCHIVIAZIONE .....</u></b>                                       | <b><u>2</u></b> |
| <b><u>7</u></b> | <b><u>ALLEGATI .....</u></b>  | <b><u>2</u></b> |

|     |      |                |   |
|-----|------|----------------|---|
| 1   | 3    | 16.10.2006     | Modifiche a seguito primo audit: introduzione valutazione incertezza, elenco strumentazione e metodi, |
| 1   | 2    | 20.01.2006     | Aggiunto allegato 7 (metodologia di calcolo transitoria) e inserite forniture via terra OCD           |
| 1   | 1    | 15.12.2005     | Revisione metodo di calcolo energia e revisione generale  |
| 1   | 0    | 18.10.2005     | Emissione nuova procedura   |
| Ed. | Rev. | Data revisione | Oggetto revisione   |

|               |                |               |
|---------------|----------------|---------------|
| Elaborato da: | Verificato da: | Approvato da: |
|---------------|----------------|---------------|

|  |                                       |              |
|--|---------------------------------------|--------------|
| <br><b>endesa Italia</b><br>Centrale di Monfalcone | MANUALE DELLE PROCEDURE<br>AMBIENTALI | Pag. 2 di 25 |
|  |                                       | File: ARI05  |
| <b>AMB/ARI.05</b>  |                                       |              |
| <b>PROCEDURA PER IL MONITORAGGIO E LA COMUNICAZIONE<br/>DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub></b>                                      |                                       |              |

## 1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Questa procedura ha lo scopo di indicare le modalità per la raccolta di dati e per l'esecuzione di calcoli ed operazioni necessari ad ottenere il dato relativo alle quantità annue di CO<sub>2</sub> (per ora unico gas ad effetto serra sottoposto a norme specifiche di controllo) emesse dalla Centrale di Monfalcone. Il metodo di calcolo previsto ha requisiti di precisione ed affidabilità sufficienti a soddisfare quanto previsto dalla normativa comunitaria in proposito, così come recepito dalla normativa italiana. Lo scopo di questa procedura è anche quello di consentire, attraverso la convalida del dato di emissione di CO<sub>2</sub>, la comunicazione all'autorità competente della quantità di CO<sub>2</sub> emessa e lo scambio di quote secondo la normativa vigente.

## 2 RIFERIMENTI

- Direttiva del Parlamento Europeo 2003/87/CE, recepita con Dlgs n° 216 del 4.4.2006.
- Decisione della Commissione 2004/156/CE notificata con il numero C (2004) 130, del 29/1/2004
- Decreti dei Ministeri dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Ministero delle Attività Produttive DEC/RAS/854/05, DEC/RAS/65/2006, DEC/RAS/96/2006, DEC/RAS/115/2006, DEC/RAS/74/2006.

## 3 GENERALITÀ

Tutte le operazioni che permettono il calcolo della CO<sub>2</sub> emessa dall'impianto sono controllate e riportate con documentazione di supporto idonea a superare la verifica esterna e consentire il rapporto annuale all'autorità preposta entro il 31 marzo di ogni anno.

|               |                |                            |
|---------------|----------------|----------------------------|
| Edizione n° 1 | Revisione n° 3 | Data revisione: 16.10.2006 |
|---------------|----------------|----------------------------|

|  |                                       |              |
|--|---------------------------------------|--------------|
| <br><b>endesa Italia</b><br>Centrale di Monfalcone | MANUALE DELLE PROCEDURE<br>AMBIENTALI | Pag. 3 di 25 |
|  |                                       | File: ARI05  |
| <b>AMB/ARI.05</b>  |                                       |              |
| <b>PROCEDURA PER IL MONITORAGGIO E LA COMUNICAZIONE<br/>DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub></b>                                      |                                       |              |

### 3.1 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

La Centrale termoelettrica di Monfalcone è ubicata sul territorio dell'omonimo Comune, lungo la sponda orientale del Canale Valentinis e sorge su di un'area, avente superficie di circa 24 ettari, ove in precedenza esisteva la centrale termoelettrica della società SELVEG

La costruzione dell'impianto attuale ebbe inizio negli anni '60 dapprima con un gruppo da 165 MW e quindi, nel 1970, con un secondo gruppo da 171 MW entrambi alimentati sia a carbone che ad OCD. Nel 1977 l'Enel ottenne l'autorizzazione all'ampliamento dell'impianto con la costruzione di due gruppi da 320 MW alimentati ad OCD.

La Centrale, nella sua attuale configurazione, ha quindi una potenza installata pari a 976 MW. La costruzione e l'esercizio delle 4 unità sono stati autorizzati con specifici Decreti Ministeriali, come riportato nel seguito:

| Sezione   | D.M. autorizzativi | Entrata in servizio |
|-----------|--------------------|---------------------|
| Sezione 1 | 30.08.1963         | 1965;               |
| Sezione 2 | 13.03.1970         | 1970;               |
| Sezione 3 | 20.06.1977         | 1983;               |
| Sezione 4 | 20.06.1977         | 1984;               |

Nel corso degli anni '90 la centrale è stata oggetto di rilevanti interventi di adeguamento ambientale, autorizzati con D.M del 29.10.2996. Tale decreto autorizza l'esercizio della centrale nel suo assetto attuale.

In allegato 1 sono riportate le planimetrie con evidenziati i punti di interesse per il calcolo delle emissioni (sistemi di misura, stoccaggi, ecc.), richiamati nel seguito.

#### 3.1.1 DESCRIZIONE DEL CICLO PRODUTTIVO

La produzione di energia elettrica avviene in modo indipendente in ognuno dei gruppi. La tecnologia su cui si basa il processo produttivo è concettualmente la stessa per tutti i gruppi

I componenti principali di ciascun gruppo sono:

|               |                |                            |
|---------------|----------------|----------------------------|
| Edizione n° 1 | Revisione n° 3 | Data revisione: 16.10.2006 |
|---------------|----------------|----------------------------|

|  |                                       |              |
|--|---------------------------------------|--------------|
| <br><b>endesa Italia</b><br>Centrale di Monfalcone | MANUALE DELLE PROCEDURE<br>AMBIENTALI | Pag. 4 di 25 |
|  |                                       | File: ARI05  |
| <b>AMB/ARI.05</b>  |                                       |              |
| <b>PROCEDURA PER IL MONITORAGGIO E LA COMUNICAZIONE<br/>DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub></b>                                      |                                       |              |

Caldaia (o generatore di vapore): nella quale il combustibile (gr. 1 e 2: carbone con biomasse in co-combustione o OCD; gr. 3 e 4: OCD) bruciando sviluppa il calore necessario a trasformare l'acqua in vapore.

Turbina: nella quale il vapore prodotto dalla caldaia trasforma la sua energia in energia meccanica (rotazione).

Condensatore: nel quale il vapore, ultimato il suo contributo energetico in turbina, viene riportato allo stato liquido utilizzando quale refrigerante l'acqua prelevata dall'opera di presa insita sul canale Valentinis che viene quindi restituita senza ulteriori processi nel canale artificiale Lisert.

Ciclo condensato-alimento: costituisce l'insieme di macchinari ed apparecchiature di collegamento fra condensatore e caldaia. Il fluido refrigerato in condensatore viene reimpresso in caldaia e trasformato in vapore per essere utilizzato in turbina e quindi ricondensato.

Alternatore: che, messo in rotazione dalla turbina, trasforma l'energia meccanica in energia elettrica.

Trasformatore principale: nel quale l'energia elettrica prodotta dagli alternatori viene trasformata ed elevata alla tensione adeguata per essere erogata sulla rete elettrica nazionale (130 e 220 kV per il gruppo 1, 220 kV per il gruppo 2, 380 kV per i gruppi 3 e 4).

### **3.1.2 UTILIZZAZIONE DEI COMBUSTIBILI**

I combustibili utilizzati per la produzione di energia elettrica sono il carbone, utilizzato esclusivamente nei gruppi 1 e 2, e l'olio combustibile denso (OCD) a bassissimo tenore di zolfo (STZ). Vengono inoltre bruciate biomasse in co-combustione con il carbone sui gruppi 1 e 2, e su tutti i gruppi gasolio, quale combustibile secondario per le fasi di accensione caldaie e per l'alimentazione delle torce pilota dei bruciatori principali. Si utilizzano anche piccole quantità di specifici catalizzatori in aggiunta all'OCD per migliorarne la combustione.

L'approvvigionamento dei combustibili principali può essere effettuato via mare o via terra. La centrale dispone al suo interno di due depositi combustibili: il parco carbone ed il deposito oli combustibili..

|               |                |                            |
|---------------|----------------|----------------------------|
| Edizione n° 1 | Revisione n° 3 | Data revisione: 16.10.2006 |
|---------------|----------------|----------------------------|



## **PROCEDURA PER IL MONITORAGGIO E LA COMUNICAZIONE DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>**

### Carbone

La centrale è dotata di banchina attrezzata per le attività portuali costruita in fregio al canale Valentinis, la cui lunghezza è pari a circa 480 metri, dei quali 205 utilizzabili per le operazioni di scarico. La fornitura del carbone viene effettuata mediante chiatte provenienti dai porti di Trieste, Koper (SLO), oppure direttamente attraverso navi carboniere opportunamente caricate (o allibate) a causa della limitata profondità del canale Valentinis (circa 9 metri in zona banchina) che non consente l'attracco alla banchina di centrale di grandi navi carboniere a pieno carico.

Lo scarico delle imbarcazioni avviene mediante due ponti gru scorrevoli su rotaie, aventi ciascuna portata max. 400 t/h, entro un'apposita area adibita allo stoccaggio (parco carbone), delimitata da un muro di cinta lungo tutto il perimetro. La movimentazione e lo stoccaggio del carbone all'interno del parco avviene mediante pale gommate appositamente attrezzate.

Il trasporto del carbone ai sili che alimentano i gruppi è effettuato mediante un sistema di nastri trasportatori chiusi in tunnel a tenuta di polvere. Tali sili, in numero di 2 per ciascuno dei gruppi 1 e 2, assicurano un'autonomia di produzione, a pieno carico, di circa 32 ore.

### Olio combustibile denso (OCD)

La fornitura dell'OCD può avvenire tramite navi di medio tonnellaggio o tramite bettoline che attraccano direttamente alla banchina di centrale. Dai natanti, il combustibile viene scaricato mediante un sistema di bracci snodati e direttamente pompato, attraverso una tubazione, a 4 serbatoi a tetto galleggiante aventi capacità complessiva pari a circa 180.000 m<sup>3</sup> e situati all'interno di idonei bacini di contenimento in calcestruzzo atti a contenere eventuali fuoriuscite di prodotto.

La fornitura dell'OCD può avvenire anche tramite autobotti o ferrocisterne. E' stata recentemente approntata un'apposita area per lo scarico di ferrocisterne contenenti OCD trasportate su carrelli stradali. Le ferrocisterne raggiungono tramite la rete ferroviaria nazionale lo

## **PROCEDURA PER IL MONITORAGGIO E LA COMUNICAZIONE DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>**

scalo merci, nel quale vengono trasbordate su carrelli stradali. Le ferrocisterne vengono poi trasportate con un tragitto di poche centinaia di metri fino all'area di scarico in centrale, dove vengono scaricate mediante un sistema di pompe che provvede anche al rilancio del prodotto fino ai serbatoi a tetto galleggiante. Ad integrazione alle ferrocisterne, l'approvvigionamento può avvenire anche tramite autocisterne.

Il trasferimento dell'OCD ai bruciatori dei generatori di vapore avviene direttamente dai serbatoi mediante un sistema di tubazioni di trasporto e di ricircolo ed elettropompe. Tutti i sistemi di trasporto e di stoccaggio sono riscaldati mediante vapore o energia elettrica allo scopo di mantenere l'OCD a temperature comprese tra i 40 ed i 60°C, sufficienti a mantenerlo liquido.

### Gasolio e additivo

L'approvvigionamento del gasolio e dell'additivo avviene mediante autobotti scaricate per mezzo di pompe ai rispettivi serbatoi dedicati.

Il gasolio destinato all'avviamento delle unità ed alla alimentazione della caldaia ausiliaria di impianto costituisce la maggior parte del gasolio utilizzato, ed è stoccato nel serbatoio da 500 m<sup>3</sup>. La minor parte, non soggetta alla riduzione di accisa di cui invece gode il gasolio di primo avviamento, viene stoccata in un serbatoio interrato da 20 m<sup>3</sup> ed è utilizzata per tutti i vari motogeneratori di emergenza. L'additivo utilizzato in aggiunta all'OCD per migliorare la combustione viene stoccato in un serbatoio dedicato da 30 m<sup>3</sup>.

### Biomasse in co-combustione

A partire dall'anno 2002 è iniziata l'attività di co-combustione di biomasse con il carbone nelle sezione 1 e 2. In questo modo viene generato, utilizzando fonti energetiche rinnovabili, circa il 3% del calore totale utilizzato dalla centrale (dati 2005), e ciò ha permesso il riconoscimento dell'impianto da parte del Gestore della Rete come "impianto alimentato da fonti rinnovabili" (Numero IAFR: 542).

|  |                                       |              |
|--|---------------------------------------|--------------|
| <br><b>endesa Italia</b><br>Centrale di Monfalcone | MANUALE DELLE PROCEDURE<br>AMBIENTALI | Pag. 7 di 25 |
|  |                                       | File: ARI05  |
| <b>PROCEDURA PER IL MONITORAGGIO E LA COMUNICAZIONE<br/>         DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub></b>                             |                                       |              |

Il prodotto viene approvvigionato e trasportato in centrale tramite camion cisterna provenienti direttamente dai centri di stoccaggio. All'arrivo, gli automezzi scaricano il prodotto mediante coclea elevatrice in un apposito impianto di dosaggio per le farine animali, in grado di iniettare il prodotto direttamente nelle caldaie delle unità 1 e 2 insieme con il carbone, assicurando in questo modo l'immediata distruzione del prodotto non appena giunto nel sito. Per le altre biomasse di origine vegetale viene usato un secondo impianto di dosaggio, dotato di un piccolo silos di accumulo della capacità di circa 1000 m<sup>3</sup>, a valle del quale il prodotto viene ugualmente iniettato in caldaia. Una serie di interblocchi provvede all'interruzione del dosaggio in caso di problemi alla combustione principale (blocco delle caldaie, temperatura di fiamma al di sotto degli 850 °C ecc.)

## **4 MODALITÀ PROCEDURALI**

### **4.1 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEI PUNTI DI EMISSIONE**

Una descrizione delle sorgenti di emissione censite con la relativa potenza ed i combustibili utilizzati, coerentemente con quanto dichiarato nella denuncia inoltrata al Ministero dell'Ambiente, è riportata nella planimetria di allegato 01 (ubicazione delle sorgenti) e nella tabella seguente.

|               |                |                            |
|---------------|----------------|----------------------------|
| Edizione n° 1 | Revisione n° 3 | Data revisione: 16.10.2006 |
|---------------|----------------|----------------------------|

**PROCEDURA PER IL MONITORAGGIO E LA COMUNICAZIONE  
DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>**

*Tabella 1 – Descrizione dell'attività e dei punti di emissione*

| Attività n° | Punto di emissione (vedi plan.all. 1) | Descrizione del punto di emissione        | Sorgente dell'emissione                          | 1 Potenza sorgente | 2 Combustibile o materiale |    |    |    |
|-------------|---------------------------------------|---|--|--------------------|----------------------------|----|----|----|
|             |                                       |   |  |                    | F1                         | F2 | F3 | F5 |
| 1.1         | CF1                                   | Ciminiera principale – Canna fumaria n° 1 | Caldaia GR1 - GV1                                | 418                | F1                         | F2 | F3 | F5 |
| 1.1         | CF2                                   | Ciminiera principale - Canna fumaria n° 2 | Caldaia GR2 - GV2                                | 433                | F1                         | F2 | F3 | F5 |
| 1.1         | CF3                                   | Ciminiera principale - Canna fumaria n° 3 | Caldaia GR3 - GV3                                | 785                | F1                         | F3 | F4 |    |
| 1.1         | CF4                                   | Ciminiera principale - Canna fumaria n° 4 | Caldaia GR4 - GV4                                | 785                | F1                         | F3 | F4 |    |
| 1.1         | CX0                                   | Camino                                    | Caldaia ausiliaria di impianto                   | 16,6               | F3                         |    |    |    |
| 1.1         | M1                                    | Marmitta n°1                              | Motogeneratore di emergenza GR1/2 - 1DG          | 424                | F3                         |    |    |    |
| 1.1         | M2                                    | Marmitta n°2                              | Motogeneratore di emergenza GR 3 e 4 - DG1       | 400                | F3                         |    |    |    |
| 1.1         | M3                                    | Marmitta n°3                              | Motogeneratore di emergenza GR 3 e 4 – DG2       | 400                | F3                         |    |    |    |
| 1.1         | M4                                    | Marmitta n° 4                             | Motocompressore aria servizi di emergenza GR 1/2 | 287                | F3                         |    |    |    |
| 1.1         | M5                                    | Marmitta n° 5                             | Motocompressore aria servizi di emergenza GR ¾   | 287                | F3                         |    |    |    |
| 1.1         | M6                                    | Marmitta n° 6                             | Motopompa antincendio 3                          | 160                | F3                         |    |    |    |
| 1.1         | M7                                    | Marmitta n° 7                             | Motopompa antincendio 4                          | 160                | F3                         |    |    |    |
| 1.1         | M8                                    | Marmitta n° 8                             | Motopompa antincendio schiumogeno LS2            | 25                 | F3                         |    |    |    |

<sup>1</sup> Espresa in MW termici (potenza termica entrante massima continua) per gli impianti di combustione (punti CF1,2,3,4, CX0), ed in kW (potenza meccanica erogata massima continua) per i motori.

<sup>2</sup> Riferimenti: F1: Olio combustibile  
F2: Carbone  
F3: Gasolio  
F4: Additivo  
F5: Biomassa

|  |                                       |              |
|--|---------------------------------------|--------------|
| <br><b>endesa Italia</b><br>Centrale di Monfalcone | MANUALE DELLE PROCEDURE<br>AMBIENTALI | Pag. 9 di 25 |
|  |                                       | File: ARI05  |
| <b>AMB/ARI.05</b>  |                                       |              |
| <b>PROCEDURA PER IL MONITORAGGIO E LA COMUNICAZIONE<br/>DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub></b>                                      |                                       |              |

#### 4.2 METODOLOGIA DI CALCOLO DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>:

Il metodo si basa su calcoli che utilizzano dati derivanti da altre misure; non esistono sull'impianto sistemi di misura diretta della CO<sub>2</sub> emessa.

La metodologia di calcolo delineata nel seguito è stata adottata nella sua completezza a partire dal 29/09/2005, data da cui inizia il periodo di piena validità delle linee guida DEC/RAS/854/05.

I quantitativi sono calcolati con un approccio basato sul bilancio di massa sulla base della quantità di combustibile acquistata e della variazione delle scorte nell'arco del periodo temporale di riferimento (di norma l'anno solare).

Le formule utilizzate nel calcolo sono esplicitate nel seguito, con le relative unità di misura utilizzate. Un partita omogenea di combustibile, caratterizzato in quantità e qualità, è denominata "lotto". Ciascun lotto può essere costituito da più sub-lotti che rappresentano il quantitativo elementare di combustibile utilizzato nei calcoli. Nel caso, ad esempio, delle forniture di OCD tramite autobotti o ferrocisterne, ciascuna di esse costituisce sub-lotto nell'ambito di una fornitura omogenea di prodotto (caratterizzato da un'unica analisi chimica attestante la provenienza da un medesimo serbatoio di origine).

Nel caso particolare dei serbatoi di stoccaggio olio combustibile di centrale, il prodotto stoccato si può considerare omogeneo, e pertanto caratterizzato da un'unica analisi.

$$\text{EMISSIONI ANNUALI DI CO}_2 \text{ CALCOLATE} = \text{CO}_{2(F1)} + \text{CO}_{2(F2)} + \text{CO}_{2(F3)} + \text{CO}_{2(F4)} + \text{CO}_{2(F5)}$$

Il significato dei vari addendi è esplicitato di seguito.

##### Emissioni da olio combustibile

$$\text{CO}_{2(F1)} = \text{CO}_2 \text{ giacenza anno } n + \text{CO}_2 \text{ forniture anno } n - \text{CO}_2 \text{ giacenza anno } n+1$$

Dove:

$$\text{CO}_2 \text{ giacenza anno } n = \left( \sum_{i=1}^5 \text{Giacenza}_{\text{serbatoio } i} \times \text{FE}_{\text{serbatoio } i} \right) \times \text{FO}$$

$$\text{CO}_2 \text{ forniture anno } n = \left( \sum_{\text{Lottok}=1}^M \text{Fornitura}_{\text{lotto } k} \times \text{FE}_{\text{lotto } k} \right) \times \text{FO}$$

|               |                |                            |
|---------------|----------------|----------------------------|
| Edizione n° 1 | Revisione n° 3 | Data revisione: 16.10.2006 |
|---------------|----------------|----------------------------|

**PROCEDURA PER IL MONITORAGGIO E LA COMUNICAZIONE  
DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>**

Giacenza<sub>serbatoio i</sub> = massa del i – esimo serbatoio

FE<sub>serbatoio i</sub> = fattore di emissione del prodotto nel i-esimo serbatoio =  
%C<sub>serbatoio i</sub> X 10<sup>-2</sup> X 3,667

Fornitura<sub>lotto k</sub> = massa del k – esimo lotto =  $\sum_{sublottoj=1}^N$  Massa<sub>sub-lotto j</sub>

FE<sub>lotto k</sub> = fattore di emissione del lotto = %C<sub>lotto k</sub> X 10<sup>-2</sup> X 3,667

FO = fattore di ossidazione olio combustibile = 0,995

**Emissioni da carbone**

CO<sub>2</sub>(F2) = CO<sub>2</sub> giacenza anno n + CO<sub>2</sub> forniture anno n - CO<sub>2</sub> giacenza anno n+1

dove

CO<sub>2</sub> giacenza anno n = (  $\sum$  lotti a parco anno n Giacenza<sub>lotto</sub> X FE<sub>lotto</sub> ) X FO

CO<sub>2</sub> forniture anno n = (  $\sum_{Lottok=1}^M$  Fornitura<sub>lotto k</sub> X FE<sub>lotto k</sub> ) X FO

FE<sub>lotto k</sub> = fattore di emissione lotto = %C<sub>lotto k</sub> X 10<sup>-2</sup> X 3,667

FO = fattore di ossidazione carbone =

= 1-[(  $\sum$  periodo i Mc<sub>i</sub> X %Cc<sub>i</sub> X 10<sup>-2</sup>)/Carbonio nel carbone consumato]]

Mc<sub>i</sub> = massa ceneri prodotte nella periodo i

%Cc<sub>i</sub> = Contenuto perc. medio nel periodo di carbonio nelle ceneri

Carbonio nel carbone consumato = Carbonio<sub>giacenza anno n</sub> +

[  $\sum_{Lottok=1}^M$  Fornitura<sub>lotto k</sub> X %C<sub>lotto k</sub> X 10<sup>-2</sup>] \* FO – Carbonio<sub>giacenza anno n+1</sub>

Carbonio<sub>giacenza anno n</sub> =  $\sum$  lotti a parco anno n Giacenza<sub>lotto</sub> X %C<sub>lotto</sub> X 10<sup>-2</sup>

Fornitura<sub>lotto k</sub> = massa del k – esimo lotto in arrivo

Giacenza<sub>lotto</sub> = massa del generico lotto stoccato a parco

**Emissioni da gasolio**

CO<sub>2</sub>(F3)=[Giacenza<sub>fine anno n</sub>+  $\sum_{Lottok=1}^M$  (Fornitura<sub>lotto k</sub>) - Giacenza<sub>fine anno n+1</sub>]

X FE X FO

FE = fattore di emissione del gasolio (DEC/RAS/854/05) = 3,173

**PROCEDURA PER IL MONITORAGGIO E LA COMUNICAZIONE  
DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>**

FO = fattore di ossidazione gasolio = 0,995

**Emissioni da additivo**

$$CO_{2(F4)} = \left[ \sum_{Lottok=1}^M (\text{Fornitura lotto } k) \right] \times FE \times FO$$

FE = fattore di emissione del gasolio (DEC/RAS/854/05) = 3,173

FO = fattore di ossidazione gasolio = 0,995

**Emissioni da biomasse**

$$CO_{2(F5)} = \left\{ \sum_{Lottok=1}^M (\text{Fornitura lotto } k) \right\} \times FE = 0$$

FE = fattore di emissione delle biomasse (DEC/RAS/854/05) = 0,00

**4.3 CALCOLO DELL'ENERGIA RELATIVA AI COMBUSTIBILI UTILIZZATI**

$$ENERGIA\ TOTALE = C_{F1} + C_{F2} + C_{F3} + C_{F4} + C_{F5}$$

Il significato dei vari addendi è esplicitato di seguito.

**Energia da O.C.**

$$C_{(F1)} = C_{\text{giacenza anno } n} + \sum_{Lottok=1}^M (\text{Fornitura lotto } k \times PCI_{\text{lotto } k}) - C_{\text{giacenza anno } n+1}$$

dove:

$$\begin{aligned} C_{\text{giacenza anno } n} &= \text{energia contenuta nell' O.C. in giacenza} = \\ &= \sum_{i=1}^5 (\text{Giacenza serbatoio } i \times P.C.I._{\text{serbatoio } i}) \end{aligned}$$

$$\text{Fornitura lotto } k = \text{massa del } k - \text{esimo lotto} = \sum_{\text{sublotto } j=1}^N \text{Massa}_{\text{sub-lotto } j}$$

P.C.I. serbatoio = potere calorifico inferiore del O.C. nel serbatoio

P.C.I. lotto k = potere calorifico inferiore del O.C. del lotto

**Energia da carbone**

**PROCEDURA PER IL MONITORAGGIO E LA COMUNICAZIONE  
DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>**

$$C_{(F2)} = C_{\text{giacenza anno } n} + \sum_{\text{Lottok}=1}^M (\text{Fornitura}_{\text{lotto } k} \times \text{PCI}_{\text{lotto } k}) - C_{\text{giacenza anno } n+1}$$

Dove:

$C_{\text{giacenza anno } n} =$  energia contenuta nel carbone in giacenza =

$$\left( \sum_{\text{Lotti a parco anno } n} \text{Giacenza}_{\text{lotto}} \times \text{P.C.I.}_{\text{lotto}} \right)$$

$\text{P.C.I.}_{\text{lotto } k}$  = potere calorifico inferiore del carbone del lotto

**Energia da gasolio**

$$C_{(F3)} = [\text{Giacenza}_{\text{fine anno } n} + \sum_{\text{Lottok}=1}^M (\text{Fornitura}_{\text{lotto } k}) - \text{Giacenza}_{\text{fine anno } n+1}] \times \text{PCI}$$

Dove:

PCI = potere calorifico del gasolio (DEC/RAS/854/05) = 10,187 Gcal/t = 10.187 kcal/kg

**Energia da additivo**

$$C_{(F4)} = \left[ \sum_{\text{Lottok}=1}^M (\text{Fornitura}_{\text{lotto } k}) \right] \times \text{P.C.I.}$$

Dove:

$\text{P.C.I.}$  = potere calorifico dell'additivo assimilato a gasolio (DEC/RAS/854/05) = 10,187 Gcal/t = 10.187 kcal/kg

**Energia da biomasse**

$$C_{(F5)} = \left[ \sum_{\text{Lottok}=1}^M (\text{Fornitura}_{\text{lotto } k}) \right] \times \text{P.C.I.}$$

Dove:

$\text{P.C.I.}$  = potere calorifico delle biomasse

Per i dettagli circa i metodi di determinazione delle giacenze, del contenuto di carbonio e del PCI dei vari combustibili, si rimanda alle istruzioni tecniche relative allegate in appendice alla presente procedura. Tutte le masse (giacenze, forniture ed emissioni) sono espresse in kilogrammi, i vari fattori di emissione e di ossidazione sono



|  |                                       |               |
|--|---------------------------------------|---------------|
| <br><b>endesa Italia</b><br>Centrale di Monfalcone | MANUALE DELLE PROCEDURE<br>AMBIENTALI | Pag. 13 di 25 |
|  |                                       | File: ARI05   |
| <b>AMB/ARI.05</b>  |                                       |               |
| <b>PROCEDURA PER IL MONITORAGGIO E LA COMUNICAZIONE<br/>DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub></b>                                      |                                       |               |

adimensionali, il P.C.I. è espresso in kcal/kg, le energie sono espresse in kcal. I risultati da riportare in dichiarazione dovranno essere espressi in tonnellate per quanto riguarda la CO<sub>2</sub> emessa e in Gigajoule (GJ) per l'energia utilizzata<sup>3</sup>; il fattore di conversione da utilizzare è pari a:  
 1Gcal = 4,1868 Gj

#### **4.4 RIFERIMENTI PER IL CALCOLO**

Nelle tabelle e nei paragrafi seguenti, sono indicate sinteticamente le tipologie di misure utilizzate per gli elementi che concorrono al calcolo finale. In allegato 7 è riportato l'elenco della strumentazione e dell'attrezzatura utilizzata nel calcolo delle emissioni, con i riferimenti utilizzati per le tarature ed i livelli di incertezza attesi.

---

<sup>3</sup> Eventuali dati di consumo mensile ricavati da calcoli fuori linea, ma inseriti nelle banche dati di esercizio dell'impresa, sono valori che in sommatoria dovranno corrispondere con il valore annuale complessivo ottenuto dalle formule sopra riportate

**PROCEDURA PER IL MONITORAGGIO E LA COMUNICAZIONE  
DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>**

**4.4.1 Strumenti di misura**

La strumentazione di misura utilizzata, con le relative modalità di taratura, è elencata sinteticamente in allegato 7.

*Tabella 2 – Strumenti di misura*

| Sorgente dell' emissione | Combustibile o materiale utilizzato | Descrizione del sistema di misura   | Metodo e origine del dato  | Incertezza della misura  | Punto di installazione del sistema di misura   |
|--------------------------|-------------------------------------|---|--|--|--|
| CF1, CF2<br>CF3, CF4     | F1                                  | Bilancio di massa su base annuale, condotto mediante determinazione della giacenza a parco di inizio e fine anno e delle quantità in arrivo come da registro fiscale. | Determinazione giacenza in serbatoio: viene utilizzato il dato misurato (vedi all. 2)– Per arrivi via mare: si assume il dato di peso accertato in centrale ai fini fiscali, mediante misure differenziali di giacenza ai serbatoi, sotto la supervisione dell'Agenzia delle Dogane - allegato 3<br>Per arrivi via terra: si assume il dato del documento fiscale. Tale peso viene verificato tramite doppia pesata delle autobotti e delle ferrocisterne (per queste ultime a partire dalla data di messa in servizio delle nuove pese) | Per giacenza: incertezza estesa inferiore allo 0,5%<br>Per arrivi via mare: la verifica del peso in arrivo ammette una tolleranza massima rispetto al peso draft al 0,5 % (assunta cautelativamente pari all'incertezza).<br>Per arrivi via terra: la verifica del peso ha errore max di 60 kg sul fondo scala (incertezza assunta pari allo 0,3%) - Controllo taratura da Ispettore Metrico. Il dato viene registrato e considerato in un eventuale rettifica a fine anno per discrepanze di peso superiori allo 0,5% | Giacenza: misure sui serbatoi S2, S3, S4, S5<br>Quantità in arrivo via mare: misure differenziali di giacenza sui serbatoi di centrale (che accertano il peso polizza dichiarato dal fornitore rilevato alla caricazione in base a misure differenziali dei serbatoi).<br>Quantità in arrivo via terra: dato all'origine misurato da contaltri, per la verifica in centrale, pesa a ponte presso piazzole scarico per autobotti e ferrocisterne o, in alternativa, pesa a ponte in ingresso in centrale per autobotti. |

**PROCEDURA PER IL MONITORAGGIO E LA COMUNICAZIONE  
DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>**

|   |    |  |   |  |  |
|---|----|--|---|--|--|
| CF1, CF2  | F2 | Bilancio di massa su base annuale, condotto mediante determinazione della giacenza a parco di inizio e fine anno e delle quantità in arrivo. | Determinazione giacenza a parco: viene utilizzato il dato misurato (vedi all. n°04)<br>Determinazione peso in arrivo trasportato da nave: viene utilizzato il dato dei documenti di accompagnamento. Il dato viene verificato mediante "draft" (all. n°05)                            | Per la giacenza: incertezza estesa inferiore al 10%<br>La verifica del peso in arrivo ammette una tolleranza dello 0,5 % (assunta pari all'incertezza)                                     | Giacenza parco carbone: misure di volume e di densità del carbone.<br>Quantità in arrivo: draft eseguito alla partenza della nave, verificato da draft in arrivo presso la centrale. |
| CF1, CF2, CF3, CF4, CX0, M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8 | F3 | Pesa a ponte   | Determinazione giacenza a parco: viene utilizzato il dato misurato (vedi all. n° 02)<br>Determinazione peso in arrivo: viene utilizzato il dato dei documenti fiscali di accompagnamento. Il peso dichiarato viene verificato mediante doppia pesatura autobotti in ingresso e uscita | La verifica del peso in arrivo ha un incertezza assunta pari allo 0,3% - Controllo taratura da Ispettore Metrico<br>Il dato viene rettificato per discrepanze del peso superiori allo 0,5% | Per la verifica: pesa a ponte in ingresso in centrale.   |
| CF3, CF4  | F4 | Pesa a ponte   | Determinazione peso in arrivo: viene utilizzato il dato dei documenti fiscali di accompagnamento. Il peso dichiarato viene verificato mediante doppia pesatura delle autobotti in ingresso e uscita   | La verifica del peso in arrivo ha un'incertezza assunta pari allo 0,3 %. - Controllo taratura da Ispettore Metrico   | Per la verifica: pesa a ponte in ingresso in centrale.   |
| CF1, CF2  | F5 | Pesa a ponte   | Determinazione peso in arrivo: viene utilizzato il dato misurato mediante doppia pesatura autobotti in ingresso e uscita  | La verifica del peso in arrivo ha un'incertezza assunta pari allo 0,3 %. - Controllo taratura da Ispettore Metrico   | Per la misura: pesa a ponte in ingresso in centrale  |

|  |                                       |               |
|--|---------------------------------------|---------------|
| <br><b>endesa Italia</b><br>Centrale di Monfalcone | MANUALE DELLE PROCEDURE<br>AMBIENTALI | Pag. 16 di 25 |
|  |                                       | File: ARI05   |
| <b>AMB/ARI.05</b>  |                                       |               |
| <b>PROCEDURA PER IL MONITORAGGIO E LA COMUNICAZIONE<br/>DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub></b>                                      |                                       |               |

#### 4.4.2 Livelli di approccio al calcolo

I livelli di calcolo indicati nella tabella seguente fanno riferimento a quelli della tabella A del DEC/RAS/854/05 o della Decisione 130 del 29/1/04.

*Tabella 3 – Livelli di approccio al calcolo*

| Sorgente dell'emissione                                       | Combustibile o materiale utilizzato | Livello di approccio  |                             |                      |                        |
|---|-------------------------------------|---|-----------------------------|----------------------|------------------------|
|   |                                     | Dato relativo alla quantità dell'attività   | Potere calorifico Inferiore | Fattore di emissione | Fattore di Ossidazione |
| CF1, CF2<br>CF3, CF4  | F1                                  | 4b  | 3                           | 3                    | 1                      |
| CF1, CF2  | F2                                  | 3b  | 3                           | 3                    | 2                      |
| CF1, CF2, CF3, CF4,<br>CX0, M1, M2, M3,<br>M4, M5, M6, M7, M8 | F3                                  | "de minimis"<br>(punto 4.2.2.1.4. comma 5 della decisione n° 130 CE del 29/01/2004) |                             |                      |                        |
| CF3, CF4  | F4                                  | "de minimis"  |                             |                      |                        |
| CF1, CF2  | F5                                  | 1   | 1                           | "de minimis"         |                        |

#### 4.4.3 Giustificazione dei livelli di approccio utilizzati

Le metodiche utilizzate, con associati i relativi dati di livello di riproducibilità e di incertezza assunti ai fini del calcolo delle incertezze finali, sono elencate sinteticamente in allegato 7. La tabella seguente è una sintesi delle considerazioni effettuate.

*Tabella 4 – Giustificazione dei livelli di approccio utilizzati*

| Sorgente dell'emissione | Combustibile o materiale utilizzato | Riferimento | Giustificazione del livello di approccio utilizzato per ogni combustibile o materiale  |
|-------------------------|-------------------------------------|-------------|--|
| CF1, CF2<br>CF3, CF4    | F1                                  | Quantità    | <p>Livello 4b: l'incertezza della misura per la giacenza è valutata in allegato 2 (incertezza estesa inferiore allo 0,5%).</p> <p>Per le forniture via mare, l'incertezza è legata alla misura differenziale di giacenza in partenza controllata all'arrivo dall'AGENZIA DELLE DOGANE mediante misure differenziali di giacenza nei serbatoi (incertezza dello 0,5%)</p> <p>Per le forniture via terra, l'incertezza è legata al sistema di misura utilizzato dal fornitore (misura di volume e densità, corretta in temperatura), verificato dalla pesatura in ingresso</p> |

**PROCEDURA PER IL MONITORAGGIO E LA COMUNICAZIONE  
DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>**

|                                   |    |                          |  |
|-----------------------------------|----|--------------------------|--|
|                                   |    |                          | centrale. Per differenze accertate per un autobotte o ferrocisterna superiori allo 0,5%, viene considerato il dato rilevato ed effettuata comunicazione agli organi fiscalmente competenti. Si assume un'incertezza dello 0,5 %.   |
| CF1, CF2                          | F2 | Quantità                 | Livello 3b: l'incertezza della misura per la giacenza è valutata in allegato 4 (Incetezza estesa inferiore al 10%). Per le forniture l'incertezza è legata alla pesata nave in partenza controllata dalla pesata nave all'arrivo. Si assume un'incertezza dello 0,5 %.   |
| CF1, CF2<br>CF3, CF4, CX0         | F3 | Quantità                 | Approccio "de minimis". Il peso viene verificato mediante la pesa di portineria (incertezza dello 0,3%), e la tolleranza con cui vengono effettuate le rettifiche di peso è dello 0,5%.  |
| M1, M2, M3, M4,<br>M5, M6, M7, M8 | F3 | Quantità                 | Approccio "de minimis". Il peso viene verificato mediante la pesa di portineria (incertezza dello 0,3%), e la tolleranza con cui vengono effettuate le rettifiche di peso è dello 0,5%.  |
| CF3, CF4                          | F4 | Quantità                 | Approccio "de minimis". Il peso viene verificato mediante la pesa di portineria (incertezza dello 0,3%), e la tolleranza con cui vengono effettuate le rettifiche di peso è dello 0,5%.  |
| CF1, CF2                          | F5 | Quantità                 | L'incertezza della pesata in ingresso in centrale (0,3%) è ampiamente al di sotto del livello 1 prescelto.   |
| CF1, CF2<br>CF3, CF4              | F1 | Analisi<br>P.C.I.<br>F.E | Livello 3<br>Per arrivi via nave:<br>Analisi del P.C.I. condotta per le navi da lab. interno (controfirmata da surveyor), per autobotti e ferrocisterne da laboratorio incaricato dal fornitore secondo ASTM D240/02 o ASTM 4868/00<br>Incetezza relativa assunta = 0,36%<br>Analisi del C% condotta per le navi da lab. interno (controfirmata da surveyor), per autobotti e ferrocisterne da laboratorio incaricato dal fornitore, secondo ASTM D5291/02<br>Incetezza relativa assunta = 1,0%<br><br>Fattore di emissione calcolato secondo il punto 4.2.2.1.6 della Decisione 130/2004 (**) |
| CF1, CF2                          | F2 | Analisi<br>P.C.I.<br>F.E | Livello 3<br>Analisi del P.C.I. condotta da lab. Esterno secondo ASTM D2015 o D5865/04<br>Incetezza relativa assunta = 0,40 %<br>Analisi del C% condotta da lab. esterno secondo ASTM D5373/02<br>Incetezza assoluta = 0,5%, Incetezza relativa assunta = 1,5 %<br>Fattore di emissione calcolato secondo il punto 4.2.2.1.6 della Decisione 130/2004 (**)   |
| CF1, CF2, CF3,<br>CF4, CX0, M1,   | F3 | Analisi<br>P.C.I.        | Approccio "de minimis"<br>Sono utilizzati i dati dell'Allegato A del DEC/RAS/854/05  |

|  |                                       |               |
|--|---------------------------------------|---------------|
| <br>Centrale di Monfalcone | MANUALE DELLE PROCEDURE<br>AMBIENTALI | Pag. 18 di 25 |
|  |                                       | File: ARI05   |
| <b>AMB/ARI.05</b>  |                                       |               |
| <b>PROCEDURA PER IL MONITORAGGIO E LA COMUNICAZIONE<br/>DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub></b>              |                                       |               |

|   |            |                                    |  |
|---|------------|------------------------------------|--|
| M2, M3, M4, M5,<br>M6, M7, M8                                   |            | F.E                                |  |
| CF3, CF4  | F4         | Analisi<br>P.C.I.<br>F.E           | Approccio "de minimis"<br>Sono utilizzati i dati dell'Allegato A del DEC/RAS/854/05                          |
| CF1, CF2  | F5         | Analisi<br>P.C.I.                  | Livello 1<br>Analisi del P.C.I. condotta da lab. Esterno secondo ASTM D5865                                  |
| CF1, CF2<br>CF3, CF4, CX0,<br>M1, M2, M3, M4,<br>M5, M6, M7, M8 | F1, F3, F4 | Fattore di<br>Ossidazion<br>e F.O. | Assunto pari ai coefficienti tabellati in DEC/RAS/854/05:<br>FO=0,995  |
| CF1, CF2  | F2         | Fattore di<br>Ossidazion<br>e F.O. | Livello 2<br>Analisi del C% condotta da lab. interno secondo ISO 10694<br>Incertezza relativa assunta = 19 % |

\*\* - Fino al 31/12/2006 non è necessaria l'accreditamento del laboratorio d'analisi secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025

#### 4.4.4 Gestione delle discrepanze tra i dati

##### 4.4.4.1 *Peso del carbone approvvigionato via mare*

In caso di differenze significative tra dato di accompagnamento del carico (peso polizza) ed il dato riscontrato da draft presso la centrale, viene aperto un contenzioso commerciale con il fornitore (si veda allegato 5). Si procede comunque alla registrazione di tutti i pesi rilevati alla scaricazione, e a fine anno si verifica la sommatoria di tutte le differenze rilevate rispetto ai pesi polizza. Tale differenza dovrà essere considerata nel caso si debba procedere ad una rettifica a fine anno.

##### 4.4.4.2 *OCD approvvigionato via mare*

Per OCD di provenienza extracomunitaria, il dato registrato è normalmente quello che viene normalmente accertato presso la centrale sotto la supervisione dell'Agenzia delle Dogane, per cui non sono possibili discrepanze rispetto ai documenti doganali.

In caso di prodotto di provenienza comunitaria, e solo eccezionalmente per quello di origine extracomunitaria, viene effettuata una verifica di

|               |                |                            |
|---------------|----------------|----------------------------|
| Edizione n° 1 | Revisione n° 3 | Data revisione: 16.10.2006 |
|---------------|----------------|----------------------------|

|  |                                       |               |
|--|---------------------------------------|---------------|
| <br><b>endesa Italia</b><br>Centrale di Monfalcone | MANUALE DELLE PROCEDURE<br>AMBIENTALI | Pag. 19 di 25 |
|  |                                       | File: ARI05   |
| <b>AMB/ARI.05</b>  |                                       |               |
| <b>PROCEDURA PER IL MONITORAGGIO E LA COMUNICAZIONE<br/>DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub></b>                                      |                                       |               |

“ullage” (vedi allegato 2), normalmente senza la supervisione dell’Agenzia delle Dogane. In caso di differenza significativa tra il dato dei documenti di accompagnamento ed il dato riscontrato viene effettuata una segnalazione all’Agenzia delle Dogane competente per il territorio, nonché aperto un contenzioso commerciale con il fornitore

#### 4.4.4.3 *OCD e gasolio approvvigionato via terra*

Il dato registrato è quello riportato sui documenti fiscali di accompagnamento (DAA). In caso di differenze significative tra dato del documento di accompagnamento ed il dato riscontrato da doppia pesata presso la centrale (superiore allo 0,5%) viene effettuata una correzione sul documento fiscale e una segnalazione all’Agenzia delle Dogane competente per il territorio.

#### 4.4.5 **Giustificazione della scelta di un livello di approccio meno accurato**

Per il gasolio e l’additivo è stato scelto il livello di approccio meno accurato in quanto le emissioni di CO<sub>2</sub> relative a ciascuno di tali combustibili rappresentano meno dell’ 1% del totale dichiarato. In particolare il gasolio ha contribuito alle emissioni complessive per percentuali variabili tra lo 0,28% e lo 0,35% negli anni tra il 2000 e il 2004, mentre l’additivo contribuisce per meno dello 0,1 per mille e le biomasse non contribuiscono affatto (fattore di emissione pari a 0). I metodi di rilevamento delle quantità (pesata) e della qualità (analisi P.C.I. per le sole biomasse) sono ampiamente rispondenti al livello di approccio utilizzato.

#### 4.4.6 **Giustificazione del metodo di campionamento**

*Tabella 5 – Giustificazione del metodo di campionamento*

| Sorgente dell’emissione | Combustibile o materiale utilizzato | Riferimento | Descrizione del metodo di campionamento del combustibile o materiale |
|-------------------------|-------------------------------------|-------------|--|
|-------------------------|-------------------------------------|-------------|--|

|               |                |                            |
|---------------|----------------|----------------------------|
| Edizione n° 1 | Revisione n° 3 | Data revisione: 16.10.2006 |
|---------------|----------------|----------------------------|

**PROCEDURA PER IL MONITORAGGIO E LA COMUNICAZIONE  
DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>**

|   |    |                          |  |
|---|----|--------------------------|--|
| CF1, CF2<br>CF3, CF4  | F1 | Analisi P.C.I. e<br>F.E. | Vedi procedura in allegato 2 e allegato 3 (PCI e % C).<br>I campionamenti effettuati ai serbatoi dal fornitore<br>sono conformi alle stesse norme ASTM |
| CF1, CF2  | F2 | Analisi P.C.I. e<br>F.E. | Vedi procedura in allegato 4 e 5 (PCI e % C)   |
| CF1, CF2, CF3, CF4,<br>CX0, M1, M2, M3,<br>M4, M5, M6, M7, M8 | F3 | Analisi P.C.I. e<br>F.E. | Non vengono effettuate analisi, quindi non necessita<br>alcun campionamento. Sono utilizzati i dati<br>dell'Allegato A del DEC/RAS/854/05              |
| CF3, CF4  | F4 | Analisi P.C.I. e<br>F.E. |  |
| CF1, CF2  | F5 | Analisi P.C.I.           | Campionamenti effettuati in sede di caratterizzazione<br>iniziale del materiale  |

**4.4.7 Giustificazione del metodo di analisi**

*Tabella 6 – Giustificazione del metodo di analisi*

| Sorgente dell'emissione                                  | Combustibile o materiale utilizzato | Riferimento   | Indicazione del laboratorio e descrizione del metodo di analisi del combustibile o materiale  |
|--|-------------------------------------|---|---|
| CF1, CF2<br>CF3, CF4                                     | F1                                  | Analisi P.C.I., % C,<br>densità                     | Le analisi possono venire effettuate da laboratori<br>incaricati da surveyor o nel laboratorio chimico di<br>Centrale sotto la supervisione del surveyor<br>Devono essere utilizzati i parametri rilevati sul<br>campione "as received", o riportati a tale condizione<br>P.C.I. secondo ASTM D 240/02<br>%C secondo ASTM D 5291/02<br>Densità secondo ASTM D1298/99 – ASTM 53/B<br>54/B  |
| CF1, CF2   | F2                                  | Analisi P.C.I., %C e<br>%C nelle ceneri per<br>F.O. | Le analisi sono di norma effettuate da laboratori<br>incaricati da surveyor alla scaricazione delle navi<br>matri presso la banchina di centrale o presso il<br>deposito intermedio (Koper).<br>Devono essere utilizzati i parametri rilevati sul<br>campione "as received", o riportati a tale condizione<br>P.C.I. secondo ASTM D 2015 o D5865<br>%C secondo ASTM D 5373<br>F.O. %C nelle ceneri effettuato dal laboratorio<br>chimico di centrale secondo ISO 10694, metodica<br>prevista dalla norma UNI EN 450:05 di riferimento<br>per le ceneri di carbone |
| CF1, CF2<br>CF3, CF4, CX0,<br>M1, M2, M3,<br>M4, M5, M6, | F3                                  | Analisi P.C.I. e % C                                | Non si effettuano analisi   |



|  |                                       |               |
|--|---------------------------------------|---------------|
| <br>Centrale di Monfalcone | MANUALE DELLE PROCEDURE<br>AMBIENTALI | Pag. 21 di 25 |
|  |                                       | File: ARI05   |
| <b>AMB/ARI.05</b>  |                                       |               |
| <b>PROCEDURA PER IL MONITORAGGIO E LA COMUNICAZIONE<br/>DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub></b>              |                                       |               |

|          |    |                      |  |
|----------|----|----------------------|--|
| M7, M8   |    |                      |  |
| CF3, CF4 | F4 | Analisi P.C.I. e % C | Non si effettuano analisi  |
| CF1, CF2 | F5 | Analisi P.C.I.       | Le analisi possono venire effettuate da laboratori incaricati dai fornitori, o dalla centrale o dal laboratorio chimico di Centrale.<br>P.C.I. secondo ASTM D 2015 |

#### 4.4.8 Informazioni di carattere generale sul sistema di monitoraggio e consegna dei dati

*Tabella 7 – Informazioni di carattere generale sul sistema di monitoraggio e consegna dei dati di emissione di gas ad effetto serra (per ora solo CO<sub>2</sub>)*

| Oggetto   | Dettagli e riferimenti  |
|---|---|
| Identificazione dei punti di emissione di gas ad effetto serra (ora solo CO <sub>2</sub> ) autorizzati. | Responsabilità del M.A.   |
| Sequenza delle azioni per il monitoraggio e per il rapporto finale                                      | La responsabilità della raccolta dati e della loro archiviazione è indicata nella procedura COM.07 del S.G.A.   |
| Responsabilità e competenza   | Riferimento a procedure con responsabilità individuate, già predisposte nel S.G.A.  |
| Metodi di calcolo   | Vedi allegati 2,3,4,5,6   |
| Manutenzione e calibrazione di eventuali strumenti di misura utilizzati                                 | Vedi allegato 7<br>La procedura AMB/COM.17 è la procedura operativa di riferimento per la verifica della strumentazione analitica di laboratorio<br>La procedura AMB/COM.18 è la procedura operativa di riferimento per la verifica delle apparecchiature di sorveglianza e misura (strumentazione di impianto)<br>La procedura COM.09 è quella di riferimento per l'audit interno. |
| Rapporti ed archiviazione   | La documentazione dovrà essere conservata per almeno 10 anni (procedura COM.02 di gestione dell'archivio ambientale di centrale e delle registrazioni)  |
| Controllo interno dei dati del rapporto finale ed eventuali Sistemi di Qualità implementati             | La procedura COM.09 è quella di riferimento per l'audit interno.  |
| Azioni preventive e correttive  | La procedura COM.16 è quella di riferimento per le azioni preventive e correttive.<br>La procedura COM.09 è quella di riferimento per l'audit interno.  |
| Documentazione di riferimento   | Procedura AMB/SOS.02: "Gestione della logistica e della qualità dei combustibili"<br>Procedura AMB/SOS.04: "Gestione delle ceneri"<br>Procedura AMB/SOS.10: "Procedura scarico carbone"<br>Procedura DP001 : "Gestione Carbone"<br>Procedura DP002 : "Gestione olio combustibile"   |

|               |                |                            |
|---------------|----------------|----------------------------|
| Edizione n° 1 | Revisione n° 3 | Data revisione: 16.10.2006 |
|---------------|----------------|----------------------------|

|  |                                       |               |
|--|---------------------------------------|---------------|
| <br><b>endesa Italia</b><br>Centrale di Monfalcone | MANUALE DELLE PROCEDURE<br>AMBIENTALI | Pag. 22 di 25 |
|  |                                       | File: ARI05   |
| <b>PROCEDURA PER IL MONITORAGGIO E LA COMUNICAZIONE DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub></b>  |                                       |               |

#### **4.5 INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI**

Non è stato adottato un sistema di gestione della qualità.

E' adottato un sistema di gestione ambientale certificato ISO 14001 n° IT-15579 e registrato EMAS n° I-000068.

La presente procedura (che per ora tratta come gas ad effetto serra solo emissioni di CO<sub>2</sub>) si integra nel S.G.A.

Il sistema di gestione ambientale della centrale è una parte del sistema di gestione generale. Le attività sono condotte utilizzando una serie di procedure scritte che identificano le responsabilità rilevanti, le azioni ed i rapporti richiesti; le stesse descrivono il sistema di ricevimento ed invio delle comunicazioni, il campionamento e le analisi dei combustibili e materiali, la manutenzione e taratura dei sistemi di misura, la gestione delle scorte e degli stoccaggi, includendo tutte le responsabilità e competenze per la determinazione delle emissioni e le modalità di rapporto ed archiviazione.

Il sistema mantiene e rivede queste procedure, quando necessario, per assicurarne il controllo del contenuto e per definire chiaramente le responsabilità individuali rilevanti nel sito.

Il sistema copre anche le attività di monitoraggio e misura rilevanti ai fini del calcolo delle emissioni di CO<sub>2</sub>

Per il calcolo della CO<sub>2</sub> emessa si applica un processo di qualità al fine di assicurare i dati e per procedere ad azioni correttive o preventive se necessario. I principali riferimenti di tale processo al S.G.A. sono sintetizzati nella tabella seguente.

#### **4.6 RAPPORTO DI TRASMISSIONE EMISSIONI ANNUALI DI CO<sub>2</sub>**

Il formato del rapporto di trasmissione deve essere conforme ai formulari stabiliti dal Ministero dell'Ambiente. Attualmente, il formato

|               |                |                            |
|---------------|----------------|----------------------------|
| Edizione n° 1 | Revisione n° 3 | Data revisione: 16.10.2006 |
|---------------|----------------|----------------------------|

|  |  |                                  |
|--|--|----------------------------------|
| <br><b>endesa Italia</b><br>Centrale di Monfalcone | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE<br/>         AMBIENTALI</b> | Pag. 23 di 25                    |
|  |  | File: ARI05<br><b>AMB/ARI.05</b> |
| <b>PROCEDURA PER IL MONITORAGGIO E LA COMUNICAZIONE<br/>         DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub></b>                             |  |                                  |

che deve essere adottato è quello pubblicato il 13.03.2006 con DEC/RAS/115/2006.

## 5 RESPONSABILITA'

La struttura organizzativa di centrale è riportata in allegato 8 Le figure coinvolte nella procedura ed i rispettivi ruoli sono sintetizzati nella seguente tabella:

| Titolo nell'organizzazione                 | Ruolo  | Note ed altre eventuali informazioni  |
|--|--|---|
| Capo Centrale (CC)                         | Responsabile per il coordinamento e la consegna del rapporto dei dati di emissione e dell'adeguatezza dei sistemi di gestione ambientale e di qualità adottati.<br>Responsabile per l'invio del rapporto finale di emissione di CO <sub>2</sub> all'autorità competente  |   |
| Capo Sezione Esercizio (CSE)               | Responsabile della verifica e della corretta applicazione delle procedure di monitoraggio dei consumi e delle emissioni  | Si avvale della collaborazione del personale del reparto movimento combustibili |
| Manager Ambientale (MA)                    | Coordinatore della raccolta dati di monitoraggio della CO <sub>2</sub> , della compilazione del rapporto annuale di emissione di CO <sub>2</sub> e dell'effettuazione degli audit<br>Esegue annualmente una rivisitazione generale delle attività svolte in relazione alle emissioni (approccio di calcolo, tarature strumentali, rispetto delle procedure tecniche assunte);<br>-Riferisce sui cambiamenti impiantistici o di combustibile, sul cambiamento del responsabile del rapporto finale nonché sulla variazione della persona di riferimento indicata. |   |
| Capo reparto Movimento Combustibili (CRMC) | Responsabile dell'applicazione delle procedure predisposte per la misura delle quantità di combustibili (giacenze ed arrivi), e della manutenzione relativa alla strumentazione interessata.<br>Responsabile campionamento per accertamento giacenze serbatoi dell'olio combustibile denso.  |   |
| Preposto Controllo                         | Responsabile del calcolo finale delle emissioni.   |   |

|               |                |                            |
|---------------|----------------|----------------------------|
| Edizione n° 1 | Revisione n° 3 | Data revisione: 16.10.2006 |
|---------------|----------------|----------------------------|

|  |                                       |               |
|--|---------------------------------------|---------------|
| <br><b>endesa Italia</b><br>Centrale di Monfalcone | MANUALE DELLE PROCEDURE<br>AMBIENTALI | Pag. 24 di 25 |
|  |                                       | File: ARI05   |
| <b>AMB/ARI.05</b>  |                                       |               |
| <b>PROCEDURA PER IL MONITORAGGIO E LA COMUNICAZIONE<br/>DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub></b>                                      |                                       |               |

|   |  |  |
|---|--|--|
| Economico Dati di Esercizio (PCEDE)                                       |  |  |
| Preposto Area Controlli Chimici e Ambientali (PACCA)                      | Responsabile dell'applicazione delle metodiche previste per la determinazione del P.C.I., % C<br>Responsabile della taratura della strumentazione utilizzata.<br>Responsabile del controllo dei campioni di combustibile e della spedizione a laboratorio esterno. |  |
| Incaricati del campionamento dei combustibili, esterni all'organizzazione | Campionamento per lotto del carbone a cura fornitore. 0  | Responsabili della manutenzione e taratura periodica della relativa strumentazione |
|   | Campionamento per lotto dell'olio combustibile denso a cura fornitore.   |  |
| Preposto all'analisi dei combustibili, esterno all'organizzazione         | Responsabile dell'esecuzione delle metodiche previste per la determinazione del P.C.I., % C.   |  |

## 6 REGISTRAZIONE E ARCHIVIAZIONE

Tutta la documentazione utilizzata per la dichiarazione annuale viene archiviata in archivio ambientale sia in forma cartacea che su supporto informatico con le modalità previste dalla AMB/COM.02.

La documentazione relativa alle quantità in arrivo, alle giacenze, alle registrazioni fiscali è mantenuta in appositi archivi presso il Reparto Movimento Combustibili.

Il tempo di conservazione della documentazione e dei supporti informatici è di dieci anni.

## 7 ALLEGATI

Allegato 1: Planimetrie di Centrale

Allegato 2: Determinazione delle giacenze dei combustibili liquidi

Allegato 3: Determinazione della quantità in peso e qualità di forniture di combustibili liquidi a mezzo nave

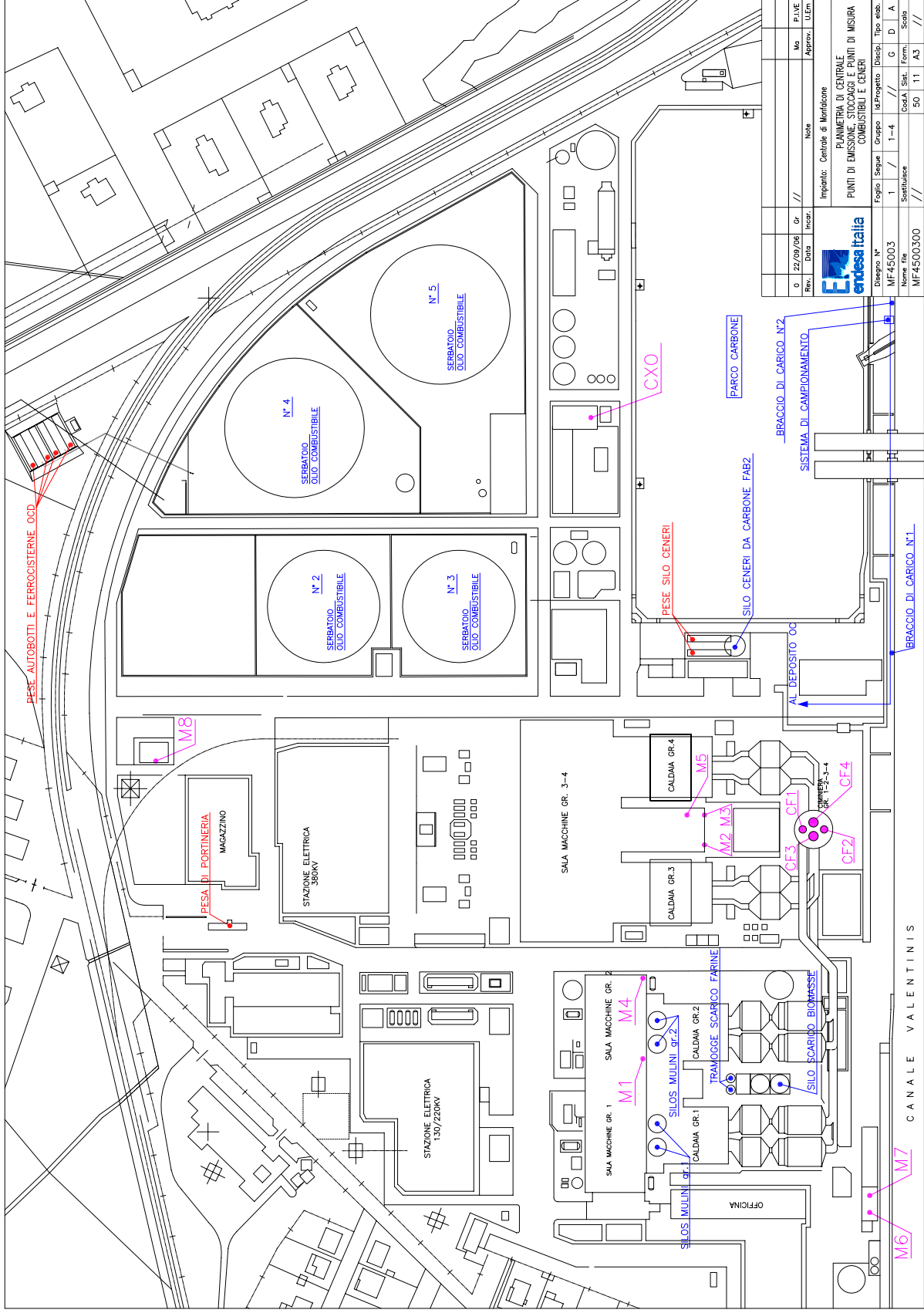
Allegato 4: Determinazione della giacenza di carbone

|               |                |                            |
|---------------|----------------|----------------------------|
| Edizione n° 1 | Revisione n° 3 | Data revisione: 16.10.2006 |
|---------------|----------------|----------------------------|

|  |                                       |                                  |
|--|---------------------------------------|----------------------------------|
| <br><b>endesa Italia</b><br>Centrale di Monfalcone | MANUALE DELLE PROCEDURE<br>AMBIENTALI | Pag. 25 di 25                    |
|  |                                       | File: ARI05<br><b>AMB/ARI.05</b> |
| <b>PROCEDURA PER IL MONITORAGGIO E LA COMUNICAZIONE<br/>         DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub></b>                             |                                       |                                  |

- Allegato 5: Determinazione della quantità in peso di forniture a mezzo nave mediante draft survey
- Allegato 6: Determinazione del carbonio incombusto nelle ceneri da carbone
- Allegato 7: Strumentazione e metodiche analitiche utilizzate.
- Allegato 8: Struttura organizzativa di centrale

**PLANIMETRIA DI CENTRALE**



| Rev. | Data     | Gr. | Incr. | Note | Mo. | PI/VE |
|------|----------|-----|-------|------|-----|-------|
| 0    | 22/09/06 |     |       |      |     | U/En  |

| Foglio | Segna. | Gruppo | Id. Progetto | Disegna. | Tip. elab. |
|--------|--------|--------|--------------|----------|------------|
| 1      | /      | 1-4    |              | G        | D A        |

| Nome file | Costi | Stati. | Form. | Scala |
|-----------|-------|--------|-------|-------|
| MF45003   | 1-4   | /      | /     | G D A |
| MF4500300 | 50    | 11     | A3    | /     |

| Impianto: Centrale di Montalcone                 |  |
|--|--|
| PLANIMETRIA DI CENTRALE                          |  |
| PUNTI DI EMISSIONE, STOCCAGGIO E PUNTI DI MISURA |  |
| COMBUSTIBILI E CENERI                            |  |

## **DETERMINAZIONE DELLE GIACENZE DEI COMBUSTIBILI LIQUIDI**

### **1 OGGETTO**

La procedura definisce le modalità che devono essere seguite dal personale di Centrale per rilevare e registrare la giacenza dei combustibili liquidi del deposito costiero annesso alla centrale. La giacenza è costituita dalla massa di ciascuno dei vari combustibili liquidi (OCD, gasolio agevolato, gasolio non agevolato) contenuta nei serbatoi ad una ora e giorno prefissati, e dalla composizione chimica relativamente al contenuto di carbonio ed al PCI differenziata per ciascun serbatoio. Le modalità per il calcolo della giacenza in un singolo serbatoio possono naturalmente esser utilizzate per valutare la quantità di prodotto ivi contenuta a prescindere dal calcolo della giacenza complessiva.

### **2 NORME DI RIFERIMENTO**

Le norme e la documentazione di riferimento per l'esecuzione delle misure di quantità dei combustibili liquidi stoccati in serbatoi, e per definire l'idoneità degli strumenti utilizzati è la seguente:

- ASTM D4057/95: Standard Practice for Manual Sampling of Petroleum and Petroleum Products
- API 2546: Standard Method of Sampling Petroleum and Petroleum Products-Continuous Sampling
- IP 206/64: Petroleum measurement manual part VI: sampling for quantitative purposes- ISO 3170/04: Petroleum liquids - Manual sampling
- ISO 3171/98: Petroleum liquids -- Automatic pipeline sampling
- Dispensa ENEL DPT 2.4.1 sulla gestione dei combustibili fossili: "Misure di quantità e campionamento in serbatoio". Manuale operativo di sintesi della normativa sopraccitata
- Tabelle di calibrazione dei serbatoi, depositate presso UTF e Dogane e vidimate.

- Tabelle di conversione volume a 15°C:ASTM-IP n° 54/B "Generalized products volume correction to 15°C" " e 53/B; "Generalized products density correction to 15°C".Le norme utilizzate nel processo di determinazione della qualità dei combustibili sono citate nella tabella di allegato 7

Le valutazioni circa le incertezze connesse al processo di misura sono condotte conformemente alla norma CEI UNI EN 13005: "Guida all'espressione dell'incertezza di misura"

### **3 STRUMENTI UTILIZZATI E TARATURE**

La strumentazione utilizzata per la determinazione delle quantità di olio combustibile o di gasolio stoccate in un serbatoio è la seguente:

- Cordella metrica per la determinazione del livello
- termometro per la determinazione della temperatura del prodotto
- bottiglie a norma ASTM per il prelievo dei campioni.

Lo strumento elettronico di misura della temperatura è verificato con periodicità annuale per confronto con la strumentazione campione del laboratorio chimico, secondo quanto previsto dalla procedura AMB/COM.18.

E' disponibile uno strumento campione a mercurio (a norma ASTM) che può essere usato in alternativa allo strumento elettronico, con certificato di taratura valido.

La cordella metrica deve essere confrontata al primo utilizzo con la cordella metrica campione custodita presso il RMC.

## **4 MODALITÀ OPERATIVE**

### **4.1 DETERMINAZIONE GIACENZA IN UN SERBATOIO OCD A TETTO GALLEGGIANTE**

La quantità di prodotto stoccata in un serbatoio è determinata a partire dalla misura del livello dell'olio combustibile ("misura di pieno"), della sua temperatura e della sua densità.

La procedura di calcolo prevede l'utilizzo delle tabelle di calibrazione del serbatoio che individuano ad un livello dato la quantità di prodotto, in volume, nel serbatoio alla temperatura osservata. Tale volume viene corretto del coefficiente di espansione volumetrico per serbatoi coibentati e del VCF (coefficiente di conversione del volume dalla temperatura rilevata alla temperatura standard di 15°C). La densità del prodotto viene rilevata effettuando un campionamento in serbatoio. Il campione viene analizzato in laboratorio e ne viene rilevata la densità nel vuoto a 15 °C, successivamente trasformata in densità in aria a 15°C sottraendo la spinta di galleggiamento in aria. Nel caso in cui il tetto sia in posizione di appoggio all'atto



delle misure preventive, è prevista la detrazione del peso del tetto. La conversione di tutte le grandezze alla temperatura standard di 15°C permette il calcolo di un peso del prodotto valido per tutti i rapporti commerciali.

La misura di livello di un serbatoio per la verifica dello scaricato da nave deve essere effettuata dopo un adeguato periodo di regimazione delle caratteristiche fisiche del prodotto ivi stoccato. I tempi minimi di regimazione sono di 4 ore (per quantitativi fino a 20.000 t) o 6 ore (oltre 20.000 t) dopo eventuali operazioni di movimentazione.

Prima di effettuare qualsiasi misura di giacenza bisogna inoltre preventivamente eliminare la possibile acqua presente nel prodotto attraverso gli scarichi di fondo del serbatoio e drenare l'eventuale acqua piovana sul tetto. Deve inoltre essere arrestato il riscaldamento del serbatoio per non creare moti convettivi in grado di inficiare le misure.

Le misure di livello di pieno vengono effettuate da uno specifico "bocchello di riferimento" la cui posizione è identificata in pianta nelle tabelle di calibrazione del serbatoio. Sulle tabelle è altresì segnalata la posizione relativa della piastra di battuta rispetto quelle degli altri bocchelli. I serbatoi a tetto galleggiante prevedono la scelta dell'appoggio del tetto sul fondo del serbatoio in due possibili posizioni: esercizio (bassa) e manutenzione (alta). In vicinanza di tali zone la misura di livello non è considerata attendibile. Tali zone, insieme con il peso di collaudo del tetto galleggiante, sono identificate nelle tabelle di taratura.

Le misure di temperatura sono effettuate mediante termometro elettronico con una precisione di 0,1 °C. Sono rilevati almeno 3 valori di temperatura ad altrettante profondità (1/6, 1/2, 5/6 del livello massimo), ed il valore utilizzato è la media aritmetica.

Tutto il procedimento è descritto dettagliatamente da un punto di vista operativo nella dispensa ENEL 2.4.1 sopra citata.

I campionamenti sono effettuati conformemente a quanto previsto dalla norma ASTM D4057-81 (che sostituisce la precedente ASTM D270-65). I campioni risultanti sono piombati ed opportunamente etichettati in modo da evidenziare la data di campionamento ed il serbatoio di prelievo. Essi vengono consegnati al personale preposto del ACCA, il quale provvede all'effettuazione dell'analisi rilevando, tra l'altro, i parametri C, H, N, PCI e di densità (secondo i procedimenti e le norme citati nella tabella di allegato 7). Il PACCA compila e firma un rapporto di analisi relativo a tutti questi parametri per ciascun serbatoio.

#### **4.2 DETERMINAZIONE GIACENZA NEL SERBATOIO GASOLIO DESTINATO ALLA PRODUZIONE**

Il serbatoio del gasolio destinato alla produzione è parte del deposito costiero annesso alla centrale. Ha capacità massima di 500 m<sup>3</sup>, è a tetto fisso. E' caratterizzato mediante propria tabella di taratura, vidimata e depositata presso gli organismi di controllo fiscale.

La metodica di rilevazione della giacenza è la stessa descritta al punto precedente e valida per i serbatoi da OCD. Anche in questo caso, si procede alla misura di livello di pieno da piastra di riferimento. Dato il volume ridotto, si procede alla rilevazione di una sola temperatura al 50% del livello del prodotto. Poiché il prodotto viene esercito a temperature prossime ai 15°C, non sono necessarie correzioni rispetto ai coefficienti di espansione volumetrica.

Si procede, come per l'OCD, al prelievo di campioni e la misurazione della densità a 15°C.

#### **4.3 DETERMINAZIONE GIACENZA NEL SERBATOIO GASOLIO AUTOTRAZIONE**

Il serbatoio del gasolio non agevolato destinato all'alimentazione delle macchine operatrici per la movimentazione carbone e dei motori diesel di emergenza, è una cisterna interrata della capacità di 20 m<sup>3</sup>. E' asservito ad un distributore di carburante ad usi privato, ed è caratterizzato mediante propria tabella di taratura, vidimata e depositata presso gli organismi di controllo fiscale (UTF).

La rilevazione di livello viene effettuata con l'asta graduata in dotazione al serbatoio con scartamento a tacche da 1 cm. La misura così ottenuta permette di individuare il volume alla temperatura osservata rilevando il dato sulla tabella di taratura del serbatoio.

Non si procede al prelievo di campioni, trattandosi di prodotto commerciale dalle caratteristiche di composizione e densità standard.

#### **4.4 CALCOLO GIACENZE COMBUSTIBILI LIQUIDI**

Il personale RMC effettua periodicamente il calcolo della giacenza di tutti i combustibili liquidi, tipicamente all'inizio di ogni anno solare con riferimento alle ore 00.00 del 1/1 o in qualunque altro momento si rendesse necessario per esigenze di esercizio, contabili, fiscali, ecc..

Il personale preposto del RMC provvede all'effettuazione di tutti i rilievi propedeutici al calcolo, descritti nei paragrafi precedenti relativi ai diversi

combustibili, previa verifica della disponibilità e dell'efficienza della strumentazione necessaria. L'esecuzione delle misure dovrà essere quanto più prossima alla data ed all'ora di riferimento per la giacenza, in relazione alle condizioni meteo ed ambientali, e comunque non più distanti di 5 giorni solari dalla stessa. Non dovranno essere effettuate in tale periodo operazioni di travaso/carico nei serbatoi.

Tutti questi dati dovranno essere riportati, sempre a cura del personale preposto del RMC, nel foglio di calcolo il cui modello è riportato in allegato, stilato conformemente alle direttive ed ai controlli eseguiti dai funzionari dell'UTF e delle Dogane. Oltre ad essi dovrà essere inserito il valore dei consumi di OCD e gasolio delle unità termoelettriche tra l'ora di riferimento e l'ora dei rilievi (fornito da CEDE), in modo da riportare la giacenza all'ora di riferimento. Inoltre, dovrà essere riportata la giacenza contabile all'ora di riferimento.

Al termine dei rilievi, dovrà essere stilato un verbale di giacenza che riporterà il dato finale di giacenza accertato, in tonnellate, la relativa percentuale media di carbonio ed il potere calorifico medio. Di tale verbale dovranno far parte integrante come allegati:

- la tabella di verifica giacenza combustibili
- la tabella di calcolo del carbonio totale in giacenza
- le relazioni di analisi campionamento serbatoi

Nel caso venga rilevato uno scostamento della giacenza rilevata rispetto a quella contabile, si procederà ad una rettifica della giacenza contabile.

#### **4.5 VERIFICA DELL'INCERTEZZA DI MISURA GIACENZA OCD**

La stima della giacenza di OCD è costituita da somma di vari addendi, ciascuno dei quali è affetto da un'incertezza funzione delle incertezze delle misure strumentali effettuate ed analizzata nelle sue componenti ai paragrafi successivi. La tabella di allegato 02\_1 contiene tutte le formule e gli algoritmi ivi descritti. I calcoli si basano sull'incertezza delle misure relative alla strumentazione elencata al capitolo 3 nonché sulle incertezze dei metodi analitici adottati indicati in tabella 4 di procedura.

Si ritiene affidabile la misura se il calcolo dell'incertezza condotto con le modalità sotto esposte porta ad un risultato inferiore allo 0,5 % (incertezza estesa L=95%)

##### *Incertezza del volume*

La stima dei volumi di ciascun serbatoio viene fatta, come detto, utilizzando una metodica di misura tramite rilevazione dei livelli, poi corretta attraverso fattori di dilatazione che dipendono dalla temperatura.

L'incertezza assoluta della misura di lunghezza è assunta pari all'errore massimo (2 mm). L'incertezza relativa di tale misura è la stessa della misura lorda di volume (dedotta dalla misura di altezza per moltiplicazione con una costante dedotta da tabelle).

La misura della temperatura è affetta da un'incertezza assoluta (assunta pari all'errore massimo di 0,2 °C) che si riflette sull'incertezza del coefficiente di dilatazione cubica che stima le dilatazioni del serbatoio secondo la legge di propagazione dell'incertezza applicata alle misure relative. Tale coefficiente tuttavia è così basso (dell'ordine di 0,000033 °C<sup>-1</sup>) da rendere irrilevante tale influenza.

Per motivi analoghi, l'incertezza della misura di temperatura non influisce significativamente nemmeno sul coefficiente VCF, che tiene conto della dilatazione termica del prodotto. Tale coefficiente si trova tabellato nella normativa ASTM (tab 54B) in funzione della differenza  $T$  tra la temperatura misurata e quella di riferimento (15°C) e del valore  $d$  di densità rilevato a 15 °C. L'analisi dei valori di tabella e dei rapporti incrementali calcolati variando separatamente la temperatura e la densità a 15°C dimostra che:

$$\left| \frac{\partial V_{CF}}{\partial T} \right| \leq 0,00086 \quad \text{e} \quad \left| \frac{\partial V_{CF}}{\partial d} \right| \leq 0,00014$$

$$\text{Poiché l'errore assoluto è dato da: } u(V_{CF}) = \sqrt{\left| \frac{\partial V_{CF}}{\partial T} \right|^2 u^2(T) + \left| \frac{\partial V_{CF}}{\partial d} \right|^2 u^2(d)}$$

l'influenza delle incertezze della temperatura rilevata e della determinazione analitica della densità sull'incertezza di VCF è trascurabile. In ogni caso, entrambi gli effetti sopra descritti rientrano nel calcolo di tabella

#### *Incetezza della misura di densità*

La misura di densità del campione di laboratorio è affetta da un'incertezza assunta pari allo 0,038 % (riproducibilità al 95% divisa per il fattore di copertura pari a 2, divisa ancora per due per il semiintervallo). La medesima incertezza è assunta per la "densità in aria" (in realtà il peso specifico in aria) che tiene conto della spinta di galleggiamento (sottrae una quantità fissa).

#### *Incetezza della misura di massa dei consumi*

Il consumo giornaliero di olio combustibile è desunto da misure dirette delle portate di combustibile (contatori OCD). L'errore massimo dei misuratori volumetrici è pari allo 0,5%: tale dato viene assunto come pari all'incertezza (viene ritenuto trascurabile al confronto l'errore di misura della densità).

#### *Incertezza della misura di massa*

La stima della misura di massa di ciascun serbatoio è semplicemente il prodotto del volume corretto (riportato a 15°C) per la densità a 15 °C. L'incertezza relativa è data da:

$$\dot{u}(M) = \sqrt{\dot{u}^2(V_{15}) + \dot{u}^2(d_{15})} \text{ (media quadratica delle incertezze relative).}$$

Si tiene conto anche dell'incertezza del peso del tetto, supposta elevata in mancanza di dati precisi in merito (5%).

L'incertezza assoluta sulla massa totale è la media quadratica delle incertezze assolute, per cui:

$$\dot{u}(M_{TOT}) = u(M_{TOT}) / M_{TOT} = \sqrt{\frac{\sum M^2 \cdot \dot{u}^2(M)}{(\sum M)^2}}$$

L'errore sulla giacenza finale si può correttamente considerare come una variabile aleatoria normale (data la numerosità degli addendi e l'indipendenza delle relative incertezze), di cui l'incertezza sopra definita è la radice quadrata della varianza, o scarto tipo. In questa ipotesi, applicando un fattore di copertura 2 alla stima dell'incertezza estesa sopra definita, l'errore sulla stima di giacenza risulta contenuto con una probabilità del 95% entro l'intervallo:

$$M_{TOT} - 2 \cdot u(M_{TOT}) < M_{TOT} < M_{TOT} + 2 \cdot u(M_{TOT})$$

#### **4.6 VERIFICA DELL'INCERTEZZA DI MISURA GIACENZA GASOLIO**

Come già evidenziato, la stima della giacenza del gasolio agevolato ed autotrazione viene effettuata con metodologia concettualmente simile a quella del OCD. Anche la determinazione dell'errore è del tutto simile. Viene assunta una maggiore incertezza per quanto riguarda la misura di livello, legata ad una maggior difficoltà nella lettura della cordella metrica. E' riscontrabile una maggior influenza sull'errore finale dell'incertezza assoluta sulla temperatura, dovuta al fatto che il prodotto viene stoccato a temperatura ambiente e quindi piu' bassa (i serbatoi non sono riscaldati).

Si ritiene affidabile la misura se il calcolo dell'errore condotto con le modalità esposte porta ad un risultato inferiore al 1,5 % (L=95%)

#### **4.7 ARCHIVIAZIONE**

I verbali di giacenza saranno firmati dal capo RMC in qualità di responsabile dei rilievi e controfirmati per approvazione dal CSE. Gli originali dei verbali con tutti gli

allegati dovranno essere conservati a cura del personale RMC in apposito raccoglitore dedicato presso l'archivio di reparto.

Gli originali dei rapporti di analisi dell'OCD sono archiviati a cura del personale ACCA.

## **5 ALLEGATI**

Allegato 02\_1: fac simile tabella verifica giacenze combustibili

Allegato 02\_2 fac simile tabella di calcolo del carbonio totale e PCI in giacenza



**FAC SIMILE TABELLA VERIFICA GIACENZE COMBUSTIBILI**

CENTRALE DI MONFALCONE

|                                 |        | OLIO COMBUSTIBILE |             |             |             |                  |                    |             |             |             |             | GASOLIO     |             |
|---------------------------------|--------|-------------------|-------------|-------------|-------------|------------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                 |        | SERBATOIO 2       | SERBATOIO 3 | SERBATOIO 4 | SERBATOIO 5 | SERBATOIO 500 m3 | SERBATOIO autotraz |             |             |             |             |             |             |
|                                 |        | incert. rel       | incert. ass | incert. rel | incert. ass | incert. rel      | incert. ass        | incert. rel | incert. ass | incert. rel | incert. ass | GAS (<0,20) | GAS (<0,20) |
|                                 |        | #DIV/0!           | 0,002       | #DIV/0!     | 0,002       | #DIV/0!          | 0,002              | #DIV/0!     | 0,002       | #DIV/0!     | 0,002       |             |             |
| Altezza O.C.D.                  | mt     |                   |             |             |             |                  |                    |             |             |             |             |             |             |
| Temperatura O.C.D. (sup)        | °C     |                   | 0,20        |             | 0,20        |                  | 0,20               |             | 0,20        |             | 0,20        |             |             |
| Temperatura O.C.D. (1/2 h)      | °C     |                   | 0,20        |             | 0,20        |                  | 0,20               |             | 0,20        |             | 0,20        |             |             |
| Temperatura O.C.D. (fondo)      | °C     |                   | 0,20        |             | 0,20        |                  | 0,20               |             | 0,20        |             | 0,20        |             |             |
| Altezza media O.C.D.            | mt     | #DIV/0!           | 0,002       | #DIV/0!     | 0,002       | #DIV/0!          | 0,002              | #DIV/0!     | 0,002       | #DIV/0!     | 0,002       |             |             |
| Temperatura media O.C.D.        | °C     | #DIV/0!           | 0,20        | #DIV/0!     | 0,20        | #DIV/0!          | 0,20               | #DIV/0!     | 0,20        | #DIV/0!     | 0,20        |             |             |
| Volume delle tabelle            | lt     | #DIV/0!           |             | #DIV/0!     |             | #DIV/0!          |                    | #DIV/0!     |             | #DIV/0!     |             |             |             |
| Coef. espans. volumetrico       |        | #DIV/0!           |             | #DIV/0!     |             | #DIV/0!          |                    | #DIV/0!     |             | #DIV/0!     |             |             |             |
| Volume corretto                 | lt     | #DIV/0!           |             | #DIV/0!     |             | #DIV/0!          |                    | #DIV/0!     |             | #DIV/0!     |             |             |             |
| Densità riferita a 15 °C        | Kg/mc  | 0,0500%           | 1,50        | 0,0500%     | 1,50        | 0,0500%          | 1,50               | 0,0500%     | 1,50        | 0,0500%     | 1,50        |             |             |
| VCF                             | 54B    | #DIV/0!           | 0,000271    | #DIV/0!     | 0,000271    | #DIV/0!          | 0,000271           | #DIV/0!     | 0,000271    | #DIV/0!     | 0,000271    |             |             |
| Volume a 15 °C                  | lt     | #DIV/0!           |             | #DIV/0!     |             | #DIV/0!          |                    | #DIV/0!     |             | #DIV/0!     |             |             |             |
| Densità in aria a 15 °C         | gr/cm3 | 0,0500%           |             | 0,0500%     |             | 0,0500%          |                    | 0,0500%     |             | 0,0500%     |             |             |             |
| Peso lordo O.C.D.               | Kg     | #DIV/0!           | #DIV/0!     | #DIV/0!     | #DIV/0!     | #DIV/0!          | #DIV/0!            | #DIV/0!     | #DIV/0!     | #DIV/0!     | #DIV/0!     |             |             |
| Peso tetto galleggiante         | Kg     | 5,0000%           | 0           | 5,0000%     | 0           | 5,0000%          | 0                  | 5,0000%     | 0           | 5,0000%     | 0           |             |             |
| Peso netto                      | Kg     | #DIV/0!           | #DIV/0!     | #DIV/0!     | #DIV/0!     | #DIV/0!          | #DIV/0!            | #DIV/0!     | #DIV/0!     | #DIV/0!     | #DIV/0!     |             |             |
| <b>Tipo prodotto</b>            |        |                   |             |             |             |                  |                    |             |             |             |             |             |             |
|                                 |        |                   |             |             |             |                  |                    |             |             |             |             |             |             |
| <b>Misurazioni del :</b>        |        | #DIV/0!           | #DIV/0!     | #DIV/0!     | #DIV/0!     | #DIV/0!          | #DIV/0!            | #DIV/0!     | #DIV/0!     | #DIV/0!     | #DIV/0!     |             |             |
| Consumo dalle 0.00 alle :       |        |                   |             |             |             |                  |                    |             |             |             |             | 0           | 0           |
| Serbatoio asp. Gr 1-2 n°        |        |                   |             |             |             |                  |                    |             |             |             |             | 0           | 0           |
| Serbatoio asp. Gr 3-4 n°        |        |                   |             |             |             |                  |                    |             |             |             |             | 0           | 0           |
| O.C.D. nelle tuba: (275.000 lt) |        | 0                 |             |             |             |                  |                    |             |             |             |             | 0           | 0           |
| Giacenza alle 0.00 del :        |        | #DIV/0!           | #DIV/0!     | #DIV/0!     | #DIV/0!     | #DIV/0!          | #DIV/0!            | #DIV/0!     | #DIV/0!     | #DIV/0!     | #DIV/0!     | 0           | 0           |
| Giacenza S.C. alle 0.00 del :   |        |                   |             |             |             |                  |                    |             |             |             |             | 0           | 0           |
| <b>Differenza</b>               |        |                   |             |             |             |                  |                    |             |             |             |             |             |             |
|                                 |        |                   |             |             |             |                  |                    |             |             |             |             |             |             |

Capo Rep. Mov. Comb.  
Edizione n° 1

Capo sezione esercizio  
Revisione n° 3

Data revisione: 16/10/2006

## Fac simile tabella di calcolo del carbonio totale e PCI in giacenza

**O.C.D.**

| GIACENZA INIZIALE  |          |              |              |     |              |              |         |              |              |         |              |              |         |              |              |
|--|----------|--------------|--------------|-----|--------------|--------------|---------|--------------|--------------|---------|--------------|--------------|---------|--------------|--------------|
| Serbatoi   | Massa    | Incert. rel. | Incert. Ass. | % C | Incert. rel. | Incert. Ass. | PCI     | Incert. rel. | Incert. Ass. | Massa C | Incert. rel. | Incert. Ass. | Energia | Incert. rel. | Incert. Ass. |
|  | kg       | %            | kg           | %   | %            | kg           | kcal/kg | %            | kcal/kg      | kg      | %            | kg           | kcal    | %            | kcal         |
| <b>SERBATOIO 2</b>   |          | 0,25%        |              |     | 1,00%        |              |         | 0,36%        |              | -       | 1,03%        | -            | -       | 0,44%        |              |
| <b>SERBATOIO 3</b>   |          | 0,25%        |              |     | 1,00%        |              |         | 0,36%        |              | -       | 1,03%        | -            | -       | 0,44%        |              |
| <b>SERBATOIO 4</b>   |          |              |              |     |              |              |         |              |              |         |              |              |         |              |              |
| <b>SERBATOIO 5</b>   |          | 0,25%        |              |     | 1,00%        |              |         | 0,36%        |              | -       | 1,03%        | -            | -       | 0,44%        |              |
| <b>TUBAZIONI</b>   |          | 1,00%        |              |     | 1,00%        |              |         | 0,36%        |              | -       | 1,41%        | -            | -       | 1,06%        |              |
| <b>CONSUMO dalle 00.00 del 29/09/05 alle 10.00 del 29/09</b> |          | 1,00%        |              |     | 1,00%        |              |         | 0,36%        |              | -       | 1,41%        | -            | -       | 1,06%        |              |
|  |          |              |              |     |              |              |         |              |              |         |              |              |         |              |              |
|  |          |              |              |     |              |              |         |              |              |         |              |              |         |              |              |
| <b>GIACENZA FISICA (rettifica effettuata in data ...)</b>    | <b>0</b> | #####        | #####        | ### |              | #####        | ####    |              |              | -       | #DIV/0!      | #DIV/0!      | -       | #DIV/0!      | #DIV/0!      |
|  |          |              |              |     |              |              |         |              |              |         |              |              |         |              |              |
|  |          |              |              |     |              |              |         |              |              |         |              |              |         |              |              |



## **DETEMINAZIONE DELLA QUALITA' E DELLA QUANTITA' IN PESO DI FORNITURE DI COMBUSTIBILI LIQUIDI A MEZZO NAVE**

### **1 OGGETTO**

La procedura definisce le modalità che devono essere seguite dal personale di Centrale per verificare e registrare i quantitativi di combustibili liquidi (OCD) in arrivo tramite nave e stoccati nel deposito costiero annesso alla centrale.

Le operazioni d'accertamento della quantità e qualità del prodotto in arrivo vengono condotte da ispettori ("surveyor") in possesso della competenza e dei requisiti previsti dalle normative commerciali internazionali. Il primo ispettore (c.d. "surveyor indipendente"), incaricato congiuntamente da Endesa Italia e dal fornitore, presiede all'accertamento della quantità e della qualità del combustibile, il secondo surveyor è responsabile della raccolta e preparazione del campione medio linea.

### **2 NORME DI RIFERIMENTO**

Le norme e la documentazione di riferimento per l'esecuzione delle misure di quantità combustibili liquidi stoccati in serbatoi, e per definire l'idoneità degli strumenti utilizzati, sono riportate nel cap. 2 dell'allegato 2.

### **3 STRUMENTI UTILIZZATI E TARATURE**

La strumentazione utilizzata per la determinazione delle quantità di olio combustibile stoccate in un serbatoio è riportata al cap. 3 dell'allegato 2.

Per quanto riguarda l'accertamento della qualità del prodotto in arrivo, il surveyor incaricato del campionamento medio linea è il proprietario della strumentazione utilizzata e ne garantisce l'affidabilità, la certificazione, e le condizioni di verifica e taratura.

## **4 MODALITÀ OPERATIVE**

### **4.1 DETERMINAZIONE DELLA QUANTITA' DELLE FORNITURE DI OCD IN ARRIVO A MEZZO NAVE**

Il peso di un carico di OCD in arrivo tramite nave, determinato alla caricazione, viene rilevato dai documenti che accompagnano la nave e che hanno valenza commerciale e fiscale (manifesto di carico, polizza, certificato d'origine, DAA e T2L per merci comunitarie). Due verifiche di tale peso vengono comunque fatte alla banchina di centrale (il porto di scarico) sia tramite misura dei livelli delle cisterne di nave ("ullage", con un massimo errore ammesso dello 0,2 % rispetto al peso polizza, oltre al quale viene inoltrata lettera di protesta al fornitore), sia tramite un doppio accertamento di giacenza nei serbatoi del parco combustibili, descritto nel seguito, avente valenza fiscale e tolleranza contrattuale ammessa dello 0,5%.

Le operazioni di verifica dei quantitativi di OCD in arrivo avvengono per prodotti extracomunitari sotto la supervisione dei funzionari della dogana locale e del surveyor indipendente, i quali intervengono durante le fasi di arrivo della nave per segregare il serbatoio destinato ad accogliere il prodotto in arrivo ed accertarne la giacenza, seguendo le modalità descritte al paragrafo 4.1 dell'allegato 1. In particolare, i funzionari appongono i sigilli (legami piombati con impresso il timbro delle Dogane) alle valvole di intercettazione degli scarichi del serbatoio ed a tutte le valvole necessarie a mantenere isolato il circuito di immissione al serbatoio, e sigillano il serbatoio di raccolta del campionatore automatico di linea. Inoltre, prelevano dal serbatoio 3 campioni secondo le modalità descritte ancora al paragrafo 4.1 dell'allegato 2. Per prodotti comunitari l'accertamento viene eseguito senza la supervisione dei funzionari doganali ma con la presenza del surveyor indipendente. Nel caso in cui non sia possibile effettuare la verifica in serbatoio viene considerata la verifica effettuata a bordo (ullage report) dall'ispettore indipendente. Eventuali deficienze/eccedenze oltre i limiti contrattuali verranno comunicate ad UTF competente che provvederà ad effettuare delle verifiche con UTF di partenza.

Il personale preposto del RMC è responsabile del necessario coordinamento di tali operazioni con l'esercizio di centrale ed i funzionari doganali. In particolare, deve avvertire con il necessario anticipo gli uffici delle Dogane per concordare l'intervento, e il SCcmr per poter prevedere l'alimentazione dei gruppi da serbatoi non interessati dall'accertamento. Segue inoltre i funzionari e gli ispettori nell'accertamento di giacenza e nelle varie operazioni di piombatura, mantenendo un elenco dei sigilli apposti.

Successivamente alle misurazioni preventive in serbatoio, hanno luogo le operazioni attracco nave e di scarico del prodotto nel serbatoio destinato. Al termine dello scarico, viene effettuata alla presenza dei funzionari doganali un nuovo rilievo di giacenza con le stesse modalità descritte nel par. 4.1 dell'allegato 2.

La differenza tra le due giacenze determina il quantitativo scaricato. Tale quantitativo deve corrispondere ai documenti di accompagnamento del carico: se il peso del materiale rilevato in discarica è inferiore dello 0,5% rispetto alla quantità di polizza rilevata in partenza, verrà aperta una procedura di contestazione al fornitore.

#### **4.2 DETERMINAZIONE DELLA QUALITÀ DELLE FORNITURE DI OCD IN ARRIVO A MEZZO NAVE**

I surveyor interessati vengono convocati dal personale RMC in corrispondenza delle date previste per l'arrivo della nave, predispone le attrezzature necessarie.

Il surveyor incaricato del campionamento predispone l'attrezzatura per il prelievo del campione di OCD "medio linea" durante le fasi di scarico. Tale campione consiste in un quantitativo di circa 10 litri di OCD prelevato da un sistema automatico di prelievo posizionato dal surveyor sulla linea di scarico in banchina. Esso è ritenuto dalla Dogana come campione rappresentativo dell'intera fornitura e pertanto il serbatoio di raccolta del campione viene piombato prima della discarica. Il sistema di campionamento viene messo in funzione all'inizio dello scarico e successivamente sorvegliato ininterrottamente dal surveyor, il quale garantisce del corretto appostamento dei parametri del sistema in relazione alla portata e temperatura del flusso, alle interruzioni dello scarico ed al termine dello stesso.

Il campione raccolto viene consegnato al laboratorio chimico di centrale, il cui personale preposto con la supervisione del surveyor indipendente provvede all'effettuazione di un'analisi dei principali parametri chimici e merceologici del prodotto, tra i quali il PCI ed il contenuto di carbonio. Al termine delle operazioni di analisi, viene rilasciato un rapporto firmato dal PACCA e dal surveyor indipendente che ne sintetizza i risultati, il quale viene consegnato in copia al RMC.

Da tale rapporto dovrà essere desunto il valore di contenuto percentuale di carbonio da utilizzare nel calcolo del fattore di emissione, ed il PCI medio della fornitura. Entrambi i parametri dovranno essere riferiti al prodotto tal quale.

### **4.3 ARCHIVIAZIONE**

Gli originali dei verbali di accertamento UTF e dei rapporti analitici del carico sono conservati a cura del personale RMC insieme alla documentazione del carico presso l'archivio di reparto.

## **DETERMINAZIONE DELLA GIACENZA DI CARBONE**

### **1 OGGETTO**

La procedura definisce le modalità che devono essere seguite dal personale preposto di Centrale per rilevare e registrare la giacenza del carbone nel parco annesso alla centrale, ossia la massa dei vari lotti di carbone stoccati a parco con riferimento ad una data ed un ora prefissata, e la loro composizione chimica relativamente al contenuto di carbonio ed umidità.

### **2 NORME DI RIFERIMENTO**

Le norme e la documentazione di riferimento per l'esecuzione delle misure di combustibili solidi stoccati a parco, e per definire l'idoneità degli strumenti utilizzati è la seguente:

- Norma ASTM D6542-00: "Standard practice for tonnage calculation of coal in a stockpile"
- Norma Tecnica DP001 : "Gestione Carbone"
- Manuale Operativo ENEL delle centrali termoelettriche – sezione n°13 (MO13)

La norma di riferimento per la determinazione degli errori è la:

- Norma CEI UNI ENV 13005: "Guida all'espressione dell'incertezza di misura"

### **3 STRUMENTI UTILIZZATI E TARATURE**

La strumentazione utilizzabile per la cubatura dei mucchi è la seguente:

- localizzatore GPS differenziale con stazione radio base fissa, in grado di assicurare una precisione di localizzazione con errore assoluto inferiore a 1 cm.
- Teodolite laser con stazione riflettente
- Teodolite laser senza stazione riflettente

La strumentazione a teodolite deve essere dotata di certificato di taratura valido rilasciato dalla casa costruttrice o da centro SIT. I localizzatori GPS, il cui funzionamento è basato sulla posizione di sistemi ridondati di satelliti, non necessita di calibrazioni o tarature.

Per la determinazione del peso specifico è necessario tubo carotatore di volume noto con l'approssimazione dello 0,5 %, ed una bilancia di laboratorio con la precisione di 1 g.

## **4 MODALITÀ OPERATIVE**

### **4.1 CARATTERIZZAZIONE QUANTITATIVA DEL PARCO**

Il volume di carbone stoccato a parco (la cosiddetta operazione di "cubatura") è determinato a partire dalla misura dei profili geometrici dei mucchi. Normalmente, tale operazione viene affidata a professionisti esterni all'organizzazione di centrale, dei quali viene accertata mediante referenze la competenza specifica nel campo delle perizie per la misura di cumuli di materiali di varia natura. E' compito del personale RMC provvedere a stipulare contratti con professionisti in possesso dei requisiti richiesti.

Il metodo utilizzato può prevedere l'esecuzione di misure mediante sistema GPS oppure mediante teodolite, o una combinazione di essi. In ogni caso, il professionista incaricato deve allegare i certificati di taratura della strumentazione utilizzata, ove necessario, e ne garantisce l'affidabilità e le idonee condizioni di calibrazione e manutenzione.

Le operazioni di cubatura devono essere condotte in presenza di buone condizioni meteo, possibilmente in condizioni di minima giacenza in modo da ridurre l'errore assoluto della misura. Preliminarmente, è opportuno effettuare un'azione di regolarizzazione e compattazione dei vari mucchi mediante le macchine operatrici. Durante la giornata del rilievo non dovranno essere effettuate operazioni di movimentazione.

Si effettua innanzitutto una ricognizione grossolana del parco, identificando e denominando i diversi mucchi su una planimetria. Possono essere effettuate fotografie da punti elevati. Nel caso di misure GPS, si procede anche al posizionamento in un punto del perimetro del parco della stazione base, dopo averla referenziata rispetto ad un punto noto della rete GPS

Ciascun mucchio viene misurato separatamente, rilevando l'altezza e la distanza di una serie di punti lungo i fianchi e sulla sommità rispetto ad un punto di riferimento caratteristico del mucchio stesso (metodo con misuratori distanziometrici) o rispetto ad una quota considerata come base (metodo con GPS). Successivamente, si

inseriscono tutte le coordinate dei punti rilevati per ciascun mucchio in un apposito programma che provvede a calcolare il volume del poliedro risultante.

Tutti i dati rilevati e calcolati vengono sintetizzati in una relazione, a firma del professionista incaricato, che riporta tutti gli elementi sopra descritti, le rappresentazioni grafiche di ciascun mucchio, la documentazione fotografica ed i valori finali di volume e di superficie stimati per ciascun mucchio.

#### **4.1.1 Valutazione del peso specifico**

Contestualmente alle operazioni di cubatura, il personale del RMC effettuerà le operazioni di prelievo dei campioni per la valutazione del peso specifico dei mucchi. Per ciascun mucchio, saranno prelevati campioni di volume noto mediante l'apposito tubo carotatore, con una numerosità pari ad almeno 1 ogni 3000 m<sup>3</sup> stimati (arrotondati all'intero superiore). Per mucchi di volume inferiore o uguale ai 3000 m<sup>3</sup> si procederà comunque al prelievo di almeno 2 campioni. In laboratorio, si procederà alla pesata dei campioni ed alla determinazione dei pesi specifici calcolando il rapporto tra peso rilevato e volume del tubo carotatore. Successivamente, il personale preposto dell'ACCA effettuerà l'analisi dell'umidità contenuta nei singoli campioni, consegnando il relativo rapporto di analisi al CRMC.

Tutti i dati rilevati di peso specifico e di umidità saranno inseriti nella tabella di calcolo del peso specifico (vedi allegato 1); in tale tabella devono essere riportati anche i dati di umidità dei referti analitici di qualità. Il peso specifico dei campioni viene riportato alle condizioni iniziali cui sono riferite le analisi disponibili applicando una relazione di proporzione inversa tra pesi specifici e complementari delle percentuali di umidità, secondo la formula:

$$\rho_i = \rho_r \frac{(100 - u_r)}{(100 - u_i)} \text{ dove:}$$

$\rho_i$ : peso specifico riportato alle condizioni iniziali

$\rho_r$ : peso specifico rilevato nei campioni

$u_i$ : umidità totale del lotto alle condizioni iniziali (in percentuale di massa)

$u_r$ : umidità totale rilevata alle condizioni iniziali (in percentuale di massa)

I valori di volume rilevati e di peso specifico riportati alle condizioni iniziali devono essere infine inseriti nella tabella di calcolo giacenza (vedi allegato 2), nella quale sono riportati i valori dei consumi di carbone che intercorrono tra l'ora dei rilievi e la data di riferimento, le giacenze nei silos dei gruppi (rilevate in base alle percentuali di riempimento) alla data dei rilievi.

## **4.2 CARATTERIZZAZIONE QUALITATIVA DEL PARCO**

In relazione alla documentazione compilata ed aggiornata quotidianamente e conservata dal RMC, è possibile determinare in ogni momento la provenienza di ciascun lotto giacente a parco, e quindi risalire alle analisi chimiche di origine. La tabella di giacenza relativa al giorno di riferimento della verifica di giacenza (modello riportato in allegato 3) permette di associare direttamente a ciascun mucchio una provenienza, un valore di percentuale di contenuto di carbonio e di umidità alle condizioni di origine.

## **4.3 CALCOLO GIACENZE CARBONE**

Il personale RMC provvede all'effettuazione periodica il calcolo della giacenza del carbone stoccato a parco, tipicamente all'inizio di ogni anno solare con riferimento alle ore 00.00 del 1/1 o comunque in qualunque altro momento si rendesse necessario per esigenze di esercizio, contabili, fiscali, ecc..

Il personale preposto del RMC provvede (o supervisiona) all'effettuazione di tutti i rilievi di volume, densità, PCI, contenuto di umidità e carbonio, propedeutici al calcolo e descritti nei paragrafi precedenti, previa verifica della disponibilità e dell'efficienza della strumentazione necessaria e registrazione di tutte le condizioni al contorno descritte nella norma tecnica DP001 (situazione qualitativa parco, scarico navi, livelli silos, consumi, ecc.). L'esecuzione delle misure dovrà essere quanto più prossima alla data ed all'ora di riferimento per la giacenza, in relazione alle condizioni meteo ed ambientali, e comunque non più distanti di 5 giorni solari dalla stessa.

Al termine dei rilievi, dovrà essere stilato un verbale di verifica di giacenza che riporterà il dato finale di giacenza accertato, in tonnellate, e la relativa percentuale media di carbonio. Di tale verbale dovranno far parte integrante come allegati:

- la relazione di rilevamento topografico per il calcolo della cubatura del deposito
- rilievo targets di campionamento mucchi (pesi specifici rilevati)
- relazione di analisi campionamento carbone (dati di umidità)
- tabella di calcolo peso specifico medio
- tabella calcolo giacenza
- tabella di situazione quantitativa e qualitativa del carbonile della data in oggetto
- "rapporto giornaliero dei combustibili" con segnalata la percentuale di carbone nei Silos.
- rapporto di draft chiatta/nave (se in scarico)



Il calcolo dovrà essere condotto secondo le modalità descritte nella norma DP0001; la tabella di calcolo della giacenza (fac simile in allegato 4) sintetizza tutti gli addendi che partecipano al calcolo.

Nel caso venga rilevato uno scostamento della giacenza rilevata rispetto a quella contabile, si dovrà procedere ad una rettifica della giacenza contabile.

Al fine di rendere disponibili tutti i dati necessari al calcolo delle emissioni di CO<sub>2</sub> e dell'energia utilizzata, dovranno essere inseriti in tabella di allegato 4 oltre ai dati relativi alle masse in giacenza, anche il contenuto di carbonio dei vari lotti ed il relativo PCI.

#### **4.4 DATI AUSILARI**

##### **4.4.1 Banca dati di esercizio**

La banca dati di esercizio di Endesa Italia SpA (BdE) è un database informatizzato che raccoglie i dati capillari di funzionamento giornaliero dei singoli impianti di produzione e li raggruppa per "Centrale". La Centrale termoelettrica di Monfalcone ha quattro impianti di produzione e i principali dati di funzionamento interessati sono:

- Produzione di Energia Elettrica
- Consumi di Energia Elettrica
- Consumi combustibili suddivisi per tipo
- Arrivi combustibili suddivisi per tipo
- Giacenze dei combustibili suddivisi per tipo

Tutti questi dati trovano esatto riscontro nei registri fiscali vidimati dall'Ufficio Tecnico di Finanza competente, anch'essi aggiornati giornalmente.

Nella banca dati di esercizio vengono giornalmente inseriti anche alcuni dati relativi alla qualità dei vari combustibili utilizzati, tra i quali il PCI.

Infine, la BdE registra anche i dati relativi al consumo specifico giornaliero dei gruppi, che per il carbone (gruppi 1 e 2) è calcolato in maniera indiretta, mentre per l'OCD è calcolato in maniera diretta. Le modalità con cui viene effettuato il calcolo del consumo specifico indiretto, sono procedurate nel Manuale Operativo ENEL delle centrali termoelettriche – sezione n°13 (MO13). In sintesi, a partire dalla misura della potenza giornaliera media di energia elettrica prodotta, si ricava un consumo specifico di riferimento mediante curve caratteristiche di ciascuna unità termoelettrica. Il dato di riferimento viene corretto aggiungendo un elevato numero

di fattori di scostamento, funzioni di parametri misurati, che tengono conto delle condizioni impiantistiche ed ambientali diverse dalla situazione nominale.

#### **4.4.2 Calcolo giornaliero dei consumi di combustibile**

Il consumo giornaliero dei combustibili entra nel calcolo di giacenza per consentirne il riporto ad una data, ed un ora, ben precisi e diversi da quella di effettuazione dei rilevamenti. Si tratta di un ammontare di consumi che devono essere sommati o sottratti dalla giacenza stimata in base ai rilevamenti, e la cui entità è molto inferiore alla quantità di partenza.

Corrispondentemente ai metodi di stima diretto ed indiretto del consumo specifico sopra descritti, il calcolo della quantità e l'energia equivalente dei combustibili viene effettuato per via diretta (OCD) o indiretta (carbone). I consumi così determinati sono inseriti nel rapporto di esercizio in BDE.

Il metodo indiretto richiede i seguenti dati per ciascuna unità di produzione:

- il consumo specifico indiretto normalizzato giornaliero determinato con la procedura MO13;
- il valore della produzione netta giornaliera;
- l'eventuale consumo giornaliero di altri combustibili;
- il PCI di tutti i combustibili impiegati.

Sulla base dei dati, la quantità di carbone bruciato sarà calcolata nel seguente modo:

- 1) calcolo dell'energia (calorie) totale utilizzata dall'unità di produzione;
- 2) calcolo dell'energia (calorie) prodotta da altri combustibili;
- 3) calcolo dell'energia (calorie) prodotta dal carbone, ottenuta per differenza (e calcolo della corrispondente quantità di carbone).

Il calcolo diretto dei consumi di OCD richiede:

- la rilevazione delle letture giornaliere dei contatori volumetrici effettuate dal personale di turno alle ore 00.00 e/o ad ogni cambio di combustibile principale (ATZ, MTZ, BTZ, STZ) impiegato sulle sezioni;
- il rilievo della temperatura media dei combustibili impiegati, misurata in prossimità dei contatori;
- il valore della densità a 15°C rilevato dal laboratorio chimico sul campione di riferimento.

Sulla base di questi dati si provvede a:

- 1) calcolare i volumi in m<sup>3</sup> dei vari combustibili liquidi impiegati (lettura contatori per costante);
- 2) calcolare il valore di densità alla temperatura di esercizio;
- 3) determinare i consumi in kg dei vari combustibili liquidi.

#### **4.5 VERIFICA DELL'INCERTEZZA DI MISURA**

La stima della giacenza è costituita da somma di vari addendi, ciascuno dei quali è affetto da un'incertezza funzione delle incertezze delle misure strumentali effettuate ed analizzata nelle sue componenti ai paragrafi successivi. La tabella di allegato 04\_4 contiene tutte le formule e gli algoritmi ivi descritti. I calcoli si basano sull'incertezza delle misure relative alla strumentazione elencata al capitolo 3 nonché sulle incertezze dei metodi analitici adottati indicati in tabella 4 di procedura.

Si ritiene affidabile la misura se il calcolo dell'errore condotto con le modalità sotto esposte porta ad un risultato inferiore al 10 % (L=95%).

##### *Incertezza del volume*

La stima dei volumi di ciascun mucchio avviene utilizzando una metodica di misura tramite GPS; ciascun punto viene determinato con un'incertezza assoluta dell'ordine del centimetro. Le coordinate tridimensionali dei punti del solido entrano in un algoritmo numerico di calcolo del volume, per cui la determinazione dell'incertezza sulla misura finale per ciascun mucchio non può essere determinata in forma analitica "esatta" in senso probabilistico. Si ricorre pertanto ad una maggiorazione brutale dell'errore assoluto sul volume  $V$  di ciascun mucchio considerando lo spostamento massimo  $\Delta_s$  di ciascun punto nella direzione tale da determinare il massimo incremento del volume determinato. L'incremento massimo di volume possibile (errore massimo) dovuto all'errore strumentale quindi è dato da:  $\Delta V = S \times \Delta_s$ , dove  $S$  è la superficie del mucchio, e  $\Delta_s$  viene posto pari all'incertezza massima assoluta di ciascuna misura di posizione. La formula si giustifica ovviamente in termini incrementali, essendo  $\Delta V \ll V$ . Ipotizzando che il valore del volume sia compreso nella fascia pari a  $\pm \Delta V$  con distribuzione equiprobabile (incertezza di categoria B), l'incertezza relativa per ciascun mucchio viene data da:

$$u(V) = \frac{\Delta V}{V \times \sqrt{3}}$$

##### *Incertezza della densità*

La densità  $d$  dei campioni è misurata tramite il rapporto tra massa  $m$  e volume  $v$  misurati dei campioni stessi, e viene poi riportata all'umidità contrattuale di origine tramite una proporzione tra tale dato e l'umidità rilevata nel campione. Siano

rispettivamente  $\dot{u}^2(m)$  e  $\dot{u}^2(v)$  le incertezze relative sulle misure di massa e volume, assunte cautelativamente, per semplicità, pari agli errori massimi, e  $\dot{u}^2(u_r)$  e  $\dot{u}^2(u_c)$  le incertezze relative dei metodi analitici dell'umidità rilevata e contattuale. L'incertezza relativa dei campioni viene calcolata come (legge di propagazione dell'incertezza):

$$\dot{u}(d) = u(d) / d = \sqrt{\dot{u}^2(m) + \dot{u}^2(v) + \dot{u}^2(u_r) + \dot{u}^2(u_c)}$$

Con i valori indicati per le incertezze massime su m e v, ed un'incertezza delle metodiche di misura dell'umidità pari all'0,16% (riproducibilità al 95% divisa per il fattore di copertura pari a 2, divisa ancora per due per il semiintervallo) si ottiene un valore di incertezza relativa per la densità pari allo 0,6 %. Tale valore viene utilizzato anche come incertezza delle medie dei vari campioni prelevati per ciascun mucchio (sovrastimando in questo modo l'incertezza della media).

#### *Incetezza delle misure di massa dei mucchi*

Applicando la medesima legge di propagazione, l'incertezza della stima della massa di ciascun mucchio (calcolata come prodotto di volume per densità) è pari a:

$$\dot{u}(M) = u(M) / M = \sqrt{\dot{u}^2(d) + \dot{u}^2(V)}$$

#### *Incetezza della misura di massa dei consumi*

Come detto, i consumi giornalieri delle unità termoelettriche alimentate a carbone vengono stimati con metodo indiretto a partire dalla misura della produzione di energia elettrica. Essendo tale valore molto minore delle giacenze stimate, l'incertezza da cui risulta affetto è poco rilevante rispetto all'incertezza totale.

La valutazione dell'incertezza di ogni singolo addendo di variazione del consumo specifico è complicata, per cui si ricorre ad una maggiorazione drastica dell'errore considerando gli estremi entro cui può fisicamente variare tale variabile ed ipotizzando una distribuzione di probabilità di tipo triangolare rispetto al valore medio. Per le unità 1 e 2, si può considerare una grandezza  $\Delta CS$  variabile tra 0 (situazione di riferimento) e 120 kcal/kWh, con un valore medio di 60 kcal/kWh. In tali ipotesi, l'incertezza di tale variabile è espressa da:

$$u(\Delta CS) = \frac{\Delta CS_{MAX}}{2 \times \sqrt{6}}$$

Per un consumo specifico assunto 2300 kcal/kWh, (cautelativamente più basso rispetto ai dati storici), l'incertezza relativa vale:

$$\dot{u}(\Delta CS) = u(\Delta CS) / CS = 1,06\%$$

Tale incertezza si combina con quella relativa alla determinazione del PCI (assunta allo 0,25%), ed a quella relativa alla misura di energia elettrica (misuratori di classe 0,5: si assume cautelativamente un'incertezza dello 0,5 %). Il calcolo

dell'incertezza sulla massa dei consumi è pari a 1,20%: cautelativamente si assume un valore del 1,5 %.

*Incetezza delle misure di massa stoccaggi silos mulini*

La misura del livello di carbone in ognuno dei quattro silos è effettuata in remoto mediante un sensore ultrasonico di distanza in grado di assicurare un accuratezza del 1% sulla misura, da combinare con un altro 5% relativo alla densità del carbone sfuso, posto pari a 0,93 kg/dm<sup>3</sup> (un silos pieno al 100 % ha la capacità di 1000 t), per un incertezza sulla massa stimata pari al 5,1 %.

*Incetezza misure di massa arrivi / giacenze su nave*

Si assume un incertezza della misura pari allo 0,5% (si veda tab. 4 della procedura).

*Incetezza del dato finale*

La massa della giacenza totale G, somma algebrica di numerosi addendi, è affetta da un incertezza che deve essere calcolata ancora con la legge di propagazione dell'incertezza, la quale, in termini di incertezze relative, si esprime come segue (incertezza tipo composta relativa):

$$\dot{u}(G) = u(G)/G = \sqrt{\frac{\sum M^2 \cdot \dot{u}^2(M)}{(\sum M)^2}} = \sqrt{\frac{\sum M^2 \cdot \dot{u}^2(M)}{G^2}}$$

Dove le sommatorie sono da intendere estese a tutti i termini di massa che entrano nella sommatoria finale della giacenza (i termini della sommatoria a denominatore sono dotati di segno).

L'errore sulla giacenza finale si può correttamente considerare come una variabile aleatoria normale (data la numerosità degli addendi e l'indipendenza delle relative incertezze), di cui l'incertezza sopra definita è la radice quadrata della varianza, o scarto tipo. In questa ipotesi, applicando un fattore di copertura 2 alla stima dell'incertezza estesa sopra definita, l'errore sulla stima di giacenza risulta contenuto con una probabilità del 95% entro l'intervallo:

$$G - 2 \cdot u(G) < G < G + 2 \cdot u(G)$$

## **4.6 ARCHIVIAZIONE**

I verbali saranno firmati dal capo RMC in qualità di responsabile dei rilievi e controfirmati per approvazione dal CSE. Gli originali dei verbali dovranno essere conservati a cura del personale RMC in apposito raccoglitore dedicato presso l'archivio di reparto.

## **5 ALLEGATI**

Allegato 4\_1: fac simile tabella calcolo peso specifico medio parco carbone

Allegato 4\_2: fac simile tabella calcolo giacenza carbone

Allegato 4\_3: fac simile situazione quantitativa-qualitativa del carbonile

Allegato 4\_4: fac simile tabella di calcolo del carbonio totale e PCI in giacenza

**FAC SIMILE TABELLA CALCOLO PESO SPECIFICO MEDIO PARCO CARBONE**



0

| Parametri   | Campione/Mucchio |          |           |          |           |          |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|---|------------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|   | Mucchio A        |          | Mucchio B |          | Mucchio C |          | Mucchio D |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|   | 1                | 2        | 1         | 2        | 1         | 2        | 1         | 2        | 1        | 2        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Campione  |                  |          |           |          |           |          |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Peso spec. rilevato (kg/m <sup>3</sup> )                          |                  |          |           |          |           |          |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Umidità rilevata (%)  |                  |          |           |          |           |          |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Peso H <sub>2</sub> O rilevata (kg/m <sup>3</sup> )               | 0                | 0        | 0         | 0        | 0         | 0        | 0         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| Peso sul secco (kg/m <sup>3</sup> )                               | 0                | 0        | 0         | 0        | 0         | 0        | 0         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| % H <sub>2</sub> O analisi alla caricazione                       |                  |          |           |          |           |          |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Peso riferito H <sub>2</sub> O alla caricaz. (kg/m <sup>3</sup> ) | 0                | 0        | 0         | 0        | 0         | 0        | 0         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| Peso spec. con umidità del 8% (kg/m <sup>3</sup> )                | 0                | 0        | 0         | 0        | 0         | 0        | 0         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| <b>Peso Spec. Medio (kg/m<sup>3</sup>)</b>                        | <b>0</b>         | <b>0</b> | <b>0</b>  | <b>0</b> | <b>0</b>  | <b>0</b> | <b>0</b>  | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> |



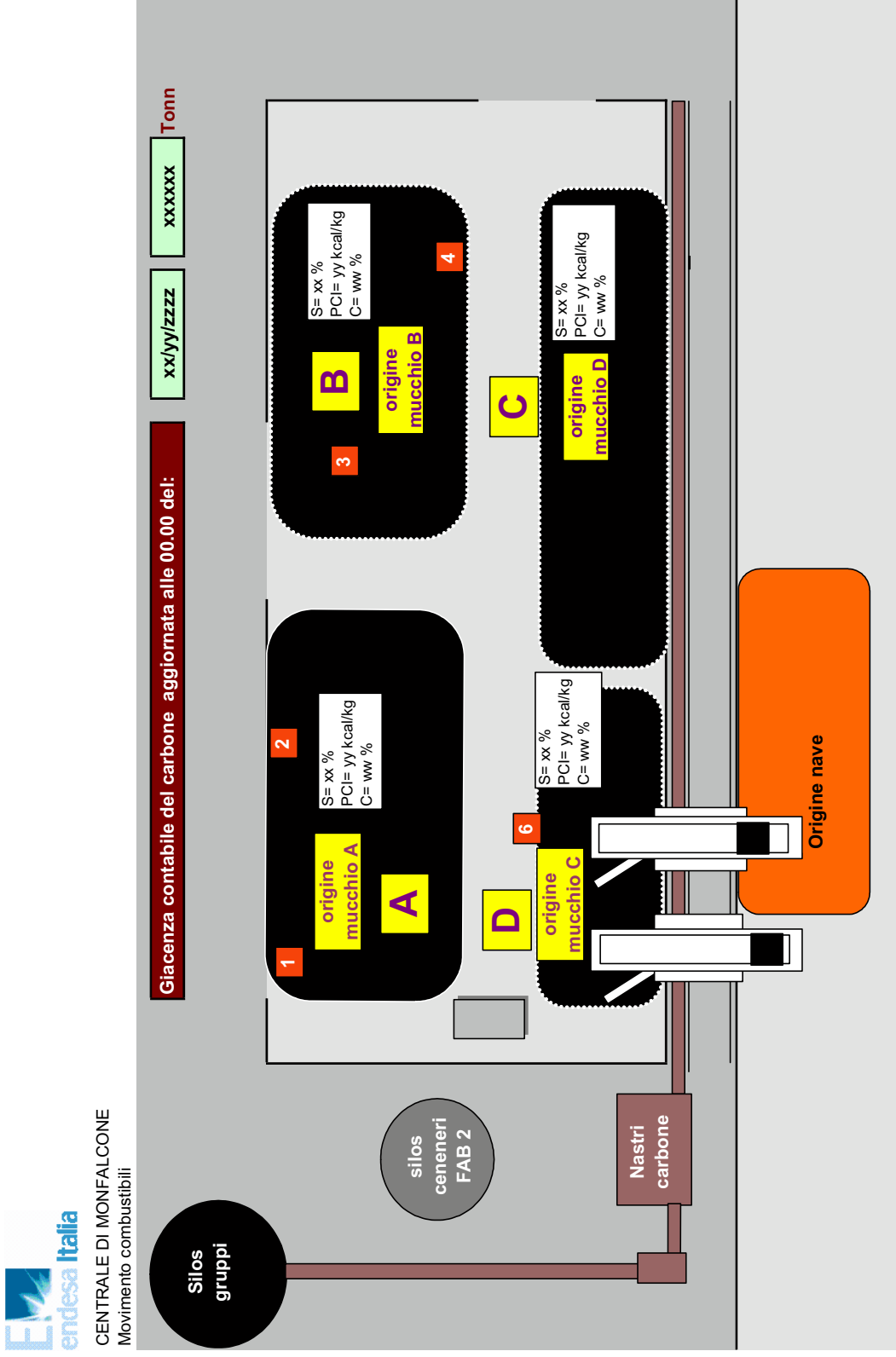
CENTRALE DI MONFALCONE  
Reparto Movimento Combustibili

## FAC SIMILE CALCOLO GIACENZA CARBONE

| PARAMETRI DI RIFERIMENTO     | Unità di misura | Mucchio A | Mucchio B | Mucchio C | Mucchio D |
|------------------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 4) Volume geometrico mucchio | mc              |           |           |           |           |
| 7) Peso specifico            | Kg/mc           |           |           |           |           |
| 8) Peso netto                | Kg              |           |           |           |           |
| Misurazioni alle ore:        | Kg              |           |           |           |           |
| Consumo dalle 00,00 del      |                 |           |           |           |           |
| 29/10/05 alle:               | Kg              |           |           |           |           |
| Chiatta/nave in scarico      | Kg              |           |           |           |           |
| Carbone nei SILOS            | Kg              |           |           |           |           |
| Giacenza alle ore 00,00 del: | Kg              |           |           |           |           |
| Giacenza S.C. ore 00,00 del: | Kg              |           |           |           |           |



### FAC SIMILE SITUAZIONE QUANTITATIVA-QUALITATIVA DEL CARBONILE



**Fac simile tabella di calcolo del carbonio totale e PCI in giacenza**

**CARBONE**

| GIACENZA INIZIALE  |                              |                              |                                   |                              |                          |              |                          |             |                      |                       |          |                      |                       |                |                      |                            |               |                      |                       |                     |                      |                         |         |
|--|------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------|--------------------------|-------------|----------------------|-----------------------|----------|----------------------|-----------------------|----------------|----------------------|----------------------------|---------------|----------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|-------------------------|---------|
| stoccaggi  | Volu<br>mi<br>m <sup>3</sup> | Superficie<br>m <sup>2</sup> | Errore max ass.<br>m <sup>3</sup> | Incertezza<br>m <sup>3</sup> | Incertezza relativa<br>% | Densità<br>% | Incertezza relativa<br>% | Massa<br>kg | Incert.<br>Rel.<br>% | Incert.<br>Ass.<br>kg | % C<br>% | Incert.<br>rel.<br>% | Incert.<br>Ass.<br>kg | PCI<br>kCal/kg | Incert.<br>rel.<br>% | Incert.<br>Ass.<br>kCal/kg | Massa C<br>kg | Incert.<br>rel.<br>% | Incert.<br>Ass.<br>kg | Ener<br>gia<br>kcal | Incert.<br>rel.<br>% | Incert.<br>Ass.<br>kcal |         |
| <b>MUCCHIO A</b>   |                              |                              | 0                                 | 0                            | #####                    |              | 6,73%                    |             | #DIV/0!              | #DIV/0!               | 1,50%    | 0,40%                |                       |                | #DIV/0!              |                            | -             | #DIV/0!              | #DIV/0!               | -                   | #DIV/0!              |                         |         |
| <b>MUCCHIO B</b>   |                              |                              | 0                                 | 0                            | #####                    |              | 6,73%                    |             | #DIV/0!              | #DIV/0!               | 1,50%    | 0,40%                |                       |                | #DIV/0!              |                            | -             | #DIV/0!              | #DIV/0!               | -                   | #DIV/0!              |                         |         |
| <b>MUCCHIO C</b>   |                              |                              | 0                                 | 0                            | #####                    |              | 6,73%                    |             | #DIV/0!              | #DIV/0!               | 1,50%    | 0,40%                |                       |                | #DIV/0!              |                            | -             | #DIV/0!              | #DIV/0!               | -                   | #DIV/0!              |                         |         |
| <b>MUCCHIO D</b>   |                              |                              | 0                                 | 0                            | #####                    |              | 6,73%                    |             | #DIV/0!              | #DIV/0!               | 1,50%    | 0,40%                |                       |                | #DIV/0!              |                            | -             | #DIV/0!              | #DIV/0!               | -                   | #DIV/0!              |                         |         |
| <b>MUCCHIO E</b>   |                              |                              |                                   |                              |                          |              |                          |             |                      |                       |          |                      |                       |                |                      |                            |               |                      |                       |                     |                      |                         |         |
| <b>MUCCHIO F</b>   |                              |                              |                                   |                              |                          |              |                          |             |                      |                       |          |                      |                       |                |                      |                            |               |                      |                       |                     |                      |                         |         |
| <b>CONSUMI dalle h 00.00 alle h</b>                        |                              |                              |                                   |                              |                          |              |                          |             | 1,50%                | -                     | 1,50%    | 0,40%                |                       |                |                      |                            | -             | 2,12%                | -                     | -                   | -                    | 1,55%                   |         |
| <b>CHIATTA/NAVE in scarico</b>                             |                              |                              |                                   |                              |                          |              |                          |             | 0,50%                | -                     | 1,50%    | 0,40%                |                       |                |                      |                            | -             | 1,58%                | -                     | -                   | -                    | 0,64%                   |         |
| <b>BUNKERS CALDAIA</b>                                     |                              |                              |                                   |                              |                          |              |                          |             | 5,10%                | -                     | 1,50%    | 0,40%                |                       |                |                      |                            | -             | 5,32%                | -                     | -                   | -                    | 5,12%                   |         |
| <b>GIACENZA FISICA (rettifica effettuata in data .....</b> |                              |                              |                                   |                              |                          |              |                          | <b>0</b>    | #DIV/0!              | #DIV/0!               | #####    |                      |                       | <b>#DIV/0!</b> |                      |                            | -             | #DIV/0!              | #DIV/0!               | -                   | #DIV/0!              | #DIV/0!                 | #DIV/0! |

## **DETERMINAZIONE DELLA QUANTITA' IN PESO DI FORNITURE A MEZZO NAVE MEDIANTE DRAFT SURVEY**

### **1 OGGETTO**

La procedura descrive la determinazione della qualità e del peso del materiale a bordo nave mediante la differenza del dislocamento rilevato prima e dopo le operazioni di scarico/carico nave. Il dislocamento viene calcolato mediante la rilevazione della linea di galleggiamento (pescaggio) e del totale dei pesi deducibili (zavorra, bunker, acqua di lavanda e potabile). Le operazioni vengono condotte da un ispettore ("surveyor"), in possesso della competenza e dei requisiti previsti dalle normative commerciali internazionali. Nel caso di scarico presso la banchina Endesa l'ispettore opera in contraddittorio con il rappresentante della nave e col personale del RMC in qualità di rappresentante del terminal.

### **2 NORME DI RIFERIMENTO**

La determinazione del peso nave mediante draft survey è comunemente accettata nelle prassi portuali, ed è normata dalle disciplina di buona tecnica. La documentazione di riferimento per l'esecuzione delle misure e l'idoneità degli strumenti utilizzati è la seguente:

- ISO 3170: Manual sampling
- UN/ECE (United Nations Economic Commission for Europe) "Code of uniform standards and procedures for the performance of draught surveys of coal cargoes"
- Dispensa ENEL 3.3.1-3.4.1 sulla: "Misure di draft survey". Manuale operativo di sintesi della normativa sopraccitata
- Norma Tecnica DP001 : "Gestione Carbone"
- Procedura AMB/SOS.04 "Gestione della logistica e della qualità dei combustibili"
- Tavole/curve idrostatiche della nave e tavole di calibrazione delle cisterne di zavorra, che devono essere rese disponibili alla consultazione dal comando nave.

### **3 STRUMENTI UTILIZZATI E TARATURE**

La determinazione del peso nave avviene con l'ausilio della seguente attrezzatura:

- Densimetro per la determinazione della densità dell'acqua mare.
- Cordella metrica per la determinazione del livello dei deducibili.
- Pasta rossa per una facile lettura del livello acqua sulla cordella.
- Campionatore a foggia di bottiglia per liquidi
- Termometro per il calcolo dei deducibili (combustibili di bordo).

Il surveyor è il proprietario della strumentazione utilizzata e ne garantisce l'affidabilità la certificazione, e le condizioni di verifica e taratura.

Nel caso sussistano dubbi circa l'attendibilità della strumentazione utilizzata, è disponibile presso RMC un densimetro, un termometro e una cordella certificati (ZEAL, UKAS, ISO 9001), un campionatore a bottiglia e pasta rossa..

### **4 MODALITÀ OPERATIVE**

#### **4.1 DETERMINAZIONE DISLOCAMENTO MEDIANTE DRAFT SURVEY**

Il "draft survey" è una procedura di calcolo del dislocamento di un'imbarcazione, definito come il peso del liquido spostato dalla nave. Tale procedura prevede le seguenti operazioni preventive da effettuarsi in contraddittorio tra surveyor, comando nave, ricevitore/caricatore:

- lettura dei pescaggi individuati sulle scale posizionate a proravia poppavia e centro su entrambi i lati della nave
- rilevazione della densità dell'acqua a più livelli ed in diverse zone attorno alla nave in funzione del pescaggio.
- misurazione dei livelli in cisterna / spazi vuoti dei pesi deducibili: zavorra, bunker, acqua dolce (potabile, lavanda) lubrificanti ecc...
- rilevazione di eventuali difficoltà al reperimento dei dati quali moto ondoso, condizioni meteo avverse ecc..
- rilevazione ora di inizio e fine ispezione

I dati raccolti durante l'ispezione a bordo permettono di ottenere il calcolo del dislocamento. Tale calcolo viene effettuato seguendo il metodo (ed utilizzando stampati standard) UN/ ECE riconosciuto da tutti gli operatori del settore.

In sintesi, le letture di pescaggio e le successive correzioni per assetto permettono di individuare il dislocamento attraverso apposite tabelle/scale di solidità.

Il valore di dislocamento ottenuto viene ulteriormente corretto in funzione della densità rilevata. Si procede poi al calcolo dei pesi deducibili. Mediante le misure di livello delle cisterne e alla successiva correzione per assetto è possibile rilevare i volumi nelle apposite tavole di calibrazione delle cisterne. Il valore ottenuto viene moltiplicato per la densità rilevata.

## **4.2 ACCERTAMENTO PESO DEL CARICO**

Il peso del carico nave, rilevato dalle misure di draft alla caricazione, viene trascritto nella "Polizza di Carico" e nei documenti doganali di accompagnamento della merce che hanno valenza commerciale e fiscale (Polizza, manifesto di carico, Certificato D'origine, certificato di Qualità). Una verifica di tale peso viene comunque fatta al porto di scarico (la banchina di centrale) effettuando un doppio accertamento di dislocamento mediante draft survey.

All'arrivo della nave, dopo le operazioni preliminari di ormeggio presso banchina, si procede ad un primo draft survey a pieno carico, con le modalità sopra descritte.

Successivamente hanno luogo le operazioni di scarico, al cui termine si effettua una nuova operazione di draft, con le modalità sopra descritte. La differenza tra il calcolo del dislocamento iniziale e quello finale permette di definire il peso netto di materiale scaricato, che viene riportato su un apposito verbale. Il verbale deve essere firmato dal surveyor e controfirmato dal comandante della nave, e viene trasmesso in copia originale al personale del RMC che ha verificato l'accertamento.

Se il peso del materiale rilevato in scarica è inferiore dello 0,1% rispetto la quantità rilevata alla partenza verrà emessa una lettera di protesta.

## **4.3 ARCHIVIAZIONE**

Gli originali dei verbali dovranno essere conservati a cura del personale RMC insieme alla restante documentazione del carico in apposita cartella ubicata nei raccoglitori dedicati presso l'archivio di reparto.

## **DETERMINAZIONE DEL CARBONIO INCOMBUSTO NELLE CENERI DA CARBONE**

### **1 OGGETTO**

La procedura definisce le modalità che devono essere seguite dal personale di Centrale per rilevare e registrare i quantitativi di carbonio presenti nelle ceneri da carbone conferite a recupero (c.d. "incombusto"), con l'obiettivo di valutare con adeguata precisione il fattore di ossidazione del carbone utilizzato in centrale.

### **2 NORME DI RIFERIMENTO**

- Norma UNI EN 450-1:2005
- Norma ISO 10694
- Manuale di istruzione strumento di misura CHN del laboratorio chimico.
- Procedura AMB/SOS.04 "Gestione della ceneri"

### **3 STRUMENTI UTILIZZATI E TARATURE**

La strumentazione utilizzata per la determinazione degli incombusti è la seguente:

- Misuratore CHN (misura del carbonio, idrogeno ed azoto contenuti nel campione basata su combustione del campione in forno e misura per assorbimento spettrofotometrico infrarosso dei gas di combustione)
- Pesa camion presso FAB 2.

Lo strumento di misura CHN è verificato con periodicità trimestrale per confronto con campioni a titolo noto.

La pesa dei camion al FAB 2 è soggetta a tarature periodiche e controlli ufficiali quadriennali da parte dell'ufficiale metrico, con una tolleranza ammissibile di 60 kg sul fondo scala (80 t)

## **4 MODALITÀ OPERATIVE**

### **4.1 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO E DELLE CONDIZIONI DI ESERCIZIO**

Le ceneri da carbone, provenienti dalle tramogge di raccolta degli elettrofiltri delle unità 1 e 2, vengono convogliate da un apposito impianto di trasporto pneumatico in depressione presso un silos (denominato "FAB 2") attrezzato per il caricamento dei camion che trasportano le ceneri a discarica o le conferiscono ai cementifici mediante proboscidi estensibili o sistemi di scaricamento a umido mediante impastatore. Il sistema di trasporto evacua in continuo le tramogge elettrofiltri, mentre lo svuotamento del silos tramite camion viene effettuato in orario lavorativo normale (i trasporti al conferimento non avvengono nel fine settimana e nei festivi).

Il silos ha un volume teorico di 2000 m<sup>3</sup>, mentre la sua capacità utile è di 1460 m<sup>3</sup> (presenza di camera morta superiore protetta da sistemi di alto livello per consentire una efficace depressurizzazione e depolverizzazione). La tipologia del prodotto (polvere secca molto fine) e le modalità di trasporto e stoccaggio ne assicurano una completa miscelazione ed omogeneizzazione, tale da rendere sufficientemente rappresentativo delle concentrazioni un campione giornaliero.

La produzione giornaliera di ceneri, stante il regime di funzionamento pressoché continuo ed a carico costante delle unità a carbone, è costante e pari a circa 300 t al giorno, variando solo in relazione al contenuto di ceneri del carbone utilizzato ed ad eventuali lunghi periodi di fermata delle unità. Con tali ipotesi, si può considerare significativo ai fini della stima delle quantità un campionamento giornaliero e, per periodi di tempo dell'ordine di mesi, irrilevante la capacità di accumulo del silos FAB2 rispetto ai flussi che lo attraversano.

### **4.2 MODALITÀ DI RILEVAZIONE DEI FLUSSI IN USCITA**

Le ceneri da carbone raccolte dagli impianti di trasferimento ceneri vengono inviate, di norma, al riutilizzo presso i cementieri come rifiuti tramite camion. A tale scopo sono attivi diversi contratti di vendita la cui gestione è competenza del RMC. La procedura ambientale AMB/SUO.01 specifica nel dettaglio compiti e responsabilità interne relativamente alla gestione di tale rifiuti di esercizio.

I documenti necessari ai sensi della normativa sui rifiuti, pesate, formulari e registri, vengono compilati direttamente sull'impianto di caricamento ai camion (FAB 2). In particolare, i dati relativi alle quantità scaricate vengono rilevati dal personale RMC che presiede allo scarico ceneri attraverso la doppia misura del peso di ciascun camion rilevata tramite la pesa appositamente installata al FAB 2. Tale dato viene

registrato insieme agli altri richiesti dalla vigente normativa nel sistema informativo che presiede alla gestione dei rifiuti e che costituisce la banca dati ufficiale ai fini legislativi e commerciali. Tali dati di peso, riportati come quantità complessive giornaliere scaricate nella tabella il cui fac simile è riportato in allegato 6\_1, servono per il calcolo del carbonio incombusto totale nelle ceneri e quindi del fattore di ossidazione del carbone.

#### **4.3 MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO**

Il contenuto medio di carbonio nelle ceneri da carbone viene determinato campionando quotidianamente le ceneri da carbone conferite allo smaltimento. Il campione mensile ottenuto addizionando i campioni giornalieri viene successivamente analizzato per determinarne il contenuto percentuale di carbonio. Tale parametro è assunto come rappresentativo del contenuto percentuale medio di carbonio nelle ceneri da carbone in uscita dalla centrale nel mese di riferimento.

Giornalmente, il personale del RMC addetto alla pesa dei camion presso il silos FAB 2 preleva un campione di cenere dal flusso in caricazione ai camion incaricati del trasporto. Si dovrà aver cura di prelevare il campione dal flusso di uno dei carichi centrali della giornata.

Al termine del mese solare, i campioni raccolti vengono miscelati in un unico campione mensile che dovrà essere consegnato al personale preposto dell'area controlli chimici per l'analisi.

#### **4.4 MODALITÀ DI ANALISI**

Il campione mensile viene consegnato dal personale RMC al personale incaricato del laboratorio chimico di centrale, il quale provvede all'analisi dell'incombusto, secondo il procedimento indicato nella norma ISO 10694 e con le modalità indicate nel manuale di istruzioni relativo all'analizzatore in dotazione.

Al termine del procedimento, il risultato relativo al contenuto di carbonio viene indicato in un apposito rapporto di analisi contenente, oltre al dato finale, anche il periodo di riferimento per la raccolta del campione, la data di effettuazione dell'analisi ed un numero di archivio del rapporto stesso. Tale rapporto deve essere consegnato al personale RMC.

#### **4.5 MODALITÀ DI CALCOLO**

Le medie mensili vengono inserite in un foglio di calcolo analogo a quello riportato in allegato 06\_1, nel quale dovranno essere inseriti anche i quantitativi



conferiti settimanalmente come risultanti dal sistema di gestione dei rifiuti prodotti (facente fede per quanto riguarda le dichiarazioni annuali dei rifiuti prodotti). Nel foglio elettronico è predisposto il calcolo della media della percentuale di carbonio pesata sulle quantità prodotte, e direttamente il calcolo della massa di carbonio che viene conferita insieme alle ceneri come somma dei prodotti delle quantità conferite settimanalmente per le percentuali di carbonio ivi contenute.

#### **4.6 ARCHIVIAZIONE**

Copia cartacea del foglio di calcolo "Verifica incombusto ceneri" insieme con i relativi rapporti di analisi dovrà essere archiviata ogni anno a cura del personale RMC in apposito raccoglitore dedicato presso l'archivio di reparto.

### **5 ALLEGATI**

Allegato 06\_1: fac simile verifica incombusto ceneri

**FAC SIMILE VERIFICA INCOMBUSTO SULLE CENERI**  
**(Prelievo su automezzo da FAB 2)**

| PRELIEVI MESE DI:   |     |                                   | mese - anno                         |  |                               |
|---------------------|-----|-----------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------|
| Data                | Ora | Codice Campione<br>(Mes/Sett/Num) | Campione medio settimanale<br>(% C) | Quantità cenere legg. prodotta<br>(Tonn) | Quantità incombusto<br>(Tonn) |
| 01/mm/aaaa          |     |                                   |                                     |  |                               |
| 02/mm/aaaa          |     |                                   |                                     |  |                               |
| 03/mm/aaaa          |     | MES.01.01                         |                                     |  |                               |
| 04/mm/aaaa          |     | MES.01.02                         |                                     |  |                               |
| 05/mm/aaaa          |     | MES.01.03                         |                                     |  |                               |
| 06/mm/aaaa          |     | MES.01.04                         |                                     |  |                               |
| 07/mm/aaaa          |     | MES.01.05                         |                                     |  |                               |
| 08/mm/aaaa          |     |                                   |                                     |  |                               |
| 09/mm/aaaa          |     |                                   |                                     |  |                               |
| 10/mm/aaaa          |     | MES.01.06                         |                                     |  |                               |
| 11/mm/aaaa          |     | MES.01.07                         |                                     |  |                               |
| 12/mm/aaaa          |     | MES.01.08                         |                                     |  |                               |
| 13/mm/aaaa          |     | MES.01.09                         |                                     |  |                               |
| 14/mm/aaaa          |     | MES.01.10                         |                                     |  |                               |
| 15/mm/aaaa          |     |                                   |                                     |  |                               |
| 16/mm/aaaa          |     |                                   |                                     |  |                               |
| 17/mm/aaaa          |     | MES.01.11                         |                                     |  |                               |
| 18/mm/aaaa          |     | MES.01.12                         |                                     |  |                               |
| 19/mm/aaaa          |     | MES.01.13                         |                                     |  |                               |
| 20/mm/aaaa          |     | MES.01.14                         |                                     |  |                               |
| 21/mm/aaaa          |     | MES.01.15                         |                                     |  |                               |
| 22/mm/aaaa          |     |                                   |                                     |  |                               |
| 23/mm/aaaa          |     |                                   |                                     |  |                               |
| 24/mm/aaaa          |     | MES.01.16                         |                                     |  |                               |
| 25/mm/aaaa          |     | MES.01.17                         |                                     |  |                               |
| 26/mm/aaaa          |     | MES.01.18                         |                                     |  |                               |
| 27/mm/aaaa          |     | MES.01.19                         |                                     |  |                               |
| 28/mm/aaaa          |     | MES.01.20                         |                                     |  |                               |
| 29/mm/aaaa          |     |                                   |                                     |  |                               |
| 30/mm/aaaa          |     |                                   |                                     |  |                               |
| 31/mm/aaaa          |     | MES.01.21                         |                                     |  |                               |
| <b>Totali Mese:</b> |     |                                   |                                     |  |                               |

## **DETERMINAZIONE DEL CARBONIO INCOMBUSTO NELLE CENERI DA CARBONE**

### **1 OGGETTO**

La procedura definisce le modalità che devono essere seguite dal personale di Centrale per rilevare e registrare i quantitativi di carbonio presenti nelle ceneri da carbone conferite a recupero (c.d. "incombusto"), con l'obiettivo di valutare con adeguata precisione il fattore di ossidazione del carbone utilizzato in centrale.

### **2 NORME DI RIFERIMENTO**

- Norma UNI EN 450-1:2005
- Norma ISO 10694
- Manuale di istruzione strumento di misura CHN del laboratorio chimico.
- Procedura AMB/SOS.04 "Gestione della ceneri"

### **3 STRUMENTI UTILIZZATI E TARATURE**

La strumentazione utilizzata per la determinazione degli incombusti è la seguente:

- Misuratore CHN (misura del carbonio, idrogeno ed azoto contenuti nel campione basata su combustione del campione in forno e misura per assorbimento spettrofotometrico infrarosso dei gas di combustione)
- Pesa camion presso FAB 2.

Lo strumento di misura CHN è verificato con periodicità trimestrale per confronto con campioni a titolo noto.

La pesa dei camion al FAB 2 è soggetta a tarature periodiche e controlli ufficiali quadriennali da parte dell'ufficiale metrico, con una tolleranza ammissibile di 60 kg sul fondo scala (80 t)

## **4 MODALITÀ OPERATIVE**

### **4.1 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO E DELLE CONDIZIONI DI ESERCIZIO**

Le ceneri da carbone, provenienti dalle tramogge di raccolta degli elettrofiltri delle unità 1 e 2, vengono convogliate da un apposito impianto di trasporto pneumatico in depressione presso un silos (denominato "FAB 2") attrezzato per il caricamento dei camion che trasportano le ceneri a discarica o le conferiscono ai cementifici mediante proboscidi estensibili o sistemi di scaricamento a umido mediante impastatore. Il sistema di trasporto evacua in continuo le tramogge elettrofiltri, mentre lo svuotamento del silos tramite camion viene effettuato in orario lavorativo normale (i trasporti al conferimento non avvengono nel fine settimana e nei festivi).

Il silos ha un volume teorico di 2000 m<sup>3</sup>, mentre la sua capacità utile è di 1460 m<sup>3</sup> (presenza di camera morta superiore protetta da sistemi di alto livello per consentire una efficace depressurizzazione e depolverizzazione). La tipologia del prodotto (polvere secca molto fine) e le modalità di trasporto e stoccaggio ne assicurano una completa miscelazione ed omogeneizzazione, tale da rendere sufficientemente rappresentativo delle concentrazioni un campione giornaliero.

La produzione giornaliera di ceneri, stante il regime di funzionamento pressoché continuo ed a carico costante delle unità a carbone, è costante e pari a circa 300 t al giorno, variando solo in relazione al contenuto di ceneri del carbone utilizzato ed ad eventuali lunghi periodi di fermata delle unità. Con tali ipotesi, si può considerare significativo ai fini della stima delle quantità un campionamento giornaliero e, per periodi di tempo dell'ordine di mesi, irrilevante la capacità di accumulo del silos FAB2 rispetto ai flussi che lo attraversano.

### **4.2 MODALITÀ DI RILEVAZIONE DEI FLUSSI IN USCITA**

Le ceneri da carbone raccolte dagli impianti di trasferimento ceneri vengono inviate, di norma, al riutilizzo presso i cementieri come rifiuti tramite camion. A tale scopo sono attivi diversi contratti di vendita la cui gestione è competenza del RMC. La procedura ambientale AMB/SUO.01 specifica nel dettaglio compiti e responsabilità interne relativamente alla gestione di tale rifiuti di esercizio.

I documenti necessari ai sensi della normativa sui rifiuti, pesate, formulari e registri, vengono compilati direttamente sull'impianto di caricamento ai camion (FAB 2). In particolare, i dati relativi alle quantità scaricate vengono rilevati dal personale RMC che presiede allo scarico ceneri attraverso la doppia misura del peso di ciascun camion rilevata tramite la pesa appositamente installata al FAB 2. Tale dato viene

registrato insieme agli altri richiesti dalla vigente normativa nel sistema informativo che presiede alla gestione dei rifiuti e che costituisce la banca dati ufficiale ai fini legislativi e commerciali. Tali dati di peso, riportati come quantità complessive giornaliere scaricate nella tabella il cui fac simile è riportato in allegato 6\_1, servono per il calcolo del carbonio incombusto totale nelle ceneri e quindi del fattore di ossidazione del carbone.

#### **4.3 MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO**

Il contenuto medio di carbonio nelle ceneri da carbone viene determinato campionando quotidianamente le ceneri da carbone conferite allo smaltimento. Il campione mensile ottenuto addizionando i campioni giornalieri viene successivamente analizzato per determinarne il contenuto percentuale di carbonio. Tale parametro è assunto come rappresentativo del contenuto percentuale medio di carbonio nelle ceneri da carbone in uscita dalla centrale nel mese di riferimento.

Giornalmente, il personale del RMC addetto alla pesa dei camion presso il silos FAB 2 preleva un campione di cenere dal flusso in caricazione ai camion incaricati del trasporto. Si dovrà aver cura di prelevare il campione dal flusso di uno dei carichi centrali della giornata.

Al termine del mese solare, i campioni raccolti vengono miscelati in un unico campione mensile che dovrà essere consegnato al personale preposto dell'area controlli chimici per l'analisi.

#### **4.4 MODALITÀ DI ANALISI**

Il campione mensile viene consegnato dal personale RMC al personale incaricato del laboratorio chimico di centrale, il quale provvede all'analisi dell'incombusto, secondo il procedimento indicato nella norma ISO 10694 e con le modalità indicate nel manuale di istruzioni relativo all'analizzatore in dotazione.

Al termine del procedimento, il risultato relativo al contenuto di carbonio viene indicato in un apposito rapporto di analisi contenente, oltre al dato finale, anche il periodo di riferimento per la raccolta del campione, la data di effettuazione dell'analisi ed un numero di archivio del rapporto stesso. Tale rapporto deve essere consegnato al personale RMC.

#### **4.5 MODALITÀ DI CALCOLO**

Le medie mensili vengono inserite in un foglio di calcolo analogo a quello riportato in allegato 06\_1, nel quale dovranno essere inseriti anche i quantitativi

conferiti settimanalmente come risultanti dal sistema di gestione dei rifiuti prodotti (facente fede per quanto riguarda le dichiarazioni annuali dei rifiuti prodotti). Nel foglio elettronico è predisposto il calcolo della media della percentuale di carbonio pesata sulle quantità prodotte, e direttamente il calcolo della massa di carbonio che viene conferita insieme alle ceneri come somma dei prodotti delle quantità conferite settimanalmente per le percentuali di carbonio ivi contenute.

#### **4.6 ARCHIVIAZIONE**

Copia cartacea del foglio di calcolo "Verifica incombusto ceneri" insieme con i relativi rapporti di analisi dovrà essere archiviata ogni anno a cura del personale RMC in apposito raccoglitore dedicato presso l'archivio di reparto.

### **5 ALLEGATI**

Allegato 06\_1: fac simile verifica incombusto ceneri

**FAC SIMILE VERIFICA INCOMBUSTO SULLE CENERI**  
**(Prelievo su automezzo da FAB 2)**

| PRELIEVI MESE DI:   |     |                                      | mese - anno                               |  |                                  |
|---------------------|-----|--------------------------------------|---|--|----------------------------------|
| Data                | Ora | Codice<br>Campione<br>(Mes/Sett/Num) | Campione<br>medio<br>settimanale<br>(% C) | Quantità<br>cenere legg.<br>prodotta<br>(Tonn) | Quantità<br>incombusto<br>(Tonn) |
| 01/mm/aaaa          |     |                                      |   |  |                                  |
| 02/mm/aaaa          |     |                                      |   |  |                                  |
| 03/mm/aaaa          |     | MES.01.01                            |   |  |                                  |
| 04/mm/aaaa          |     | MES.01.02                            |   |  |                                  |
| 05/mm/aaaa          |     | MES.01.03                            |   |  |                                  |
| 06/mm/aaaa          |     | MES.01.04                            |   |  |                                  |
| 07/mm/aaaa          |     | MES.01.05                            |   |  |                                  |
| 08/mm/aaaa          |     |                                      |   |  |                                  |
| 09/mm/aaaa          |     |                                      |   |  |                                  |
| 10/mm/aaaa          |     | MES.01.06                            |   |  |                                  |
| 11/mm/aaaa          |     | MES.01.07                            |   |  |                                  |
| 12/mm/aaaa          |     | MES.01.08                            |   |  |                                  |
| 13/mm/aaaa          |     | MES.01.09                            |   |  |                                  |
| 14/mm/aaaa          |     | MES.01.10                            |   |  |                                  |
| 15/mm/aaaa          |     |                                      |   |  |                                  |
| 16/mm/aaaa          |     |                                      |   |  |                                  |
| 17/mm/aaaa          |     | MES.01.11                            |   |  |                                  |
| 18/mm/aaaa          |     | MES.01.12                            |   |  |                                  |
| 19/mm/aaaa          |     | MES.01.13                            |   |  |                                  |
| 20/mm/aaaa          |     | MES.01.14                            |   |  |                                  |
| 21/mm/aaaa          |     | MES.01.15                            |   |  |                                  |
| 22/mm/aaaa          |     |                                      |   |  |                                  |
| 23/mm/aaaa          |     |                                      |   |  |                                  |
| 24/mm/aaaa          |     | MES.01.16                            |   |  |                                  |
| 25/mm/aaaa          |     | MES.01.17                            |   |  |                                  |
| 26/mm/aaaa          |     | MES.01.18                            |   |  |                                  |
| 27/mm/aaaa          |     | MES.01.19                            |   |  |                                  |
| 28/mm/aaaa          |     | MES.01.20                            |   |  |                                  |
| 29/mm/aaaa          |     |                                      |   |  |                                  |
| 30/mm/aaaa          |     |                                      |   |  |                                  |
| 31/mm/aaaa          |     | MES.01.21                            |   |  |                                  |
| <b>Totali Mese:</b> |     |                                      |   |  |                                  |

**Elenco strumentazione utilizzata**

| ANALISI/<br>MISURA        | METODICA  | STRUMENTAZIONE (nome)                | Costruttore /<br>n° matricola   | CADENZA<br>DI<br>TARATURA | Modalità<br>di<br>registrazione | Livello d'incertezza                         |
|---------------------------|---|--------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|---------------------------------|--|
| PCI                       | ASTM D240<br>ASTM D4868<br>ASTM D2015<br>ASTM D5865 | Calorimetro                          | PARR 1261 / S.N: 1523           | 12 mesi                   |                                 | Associata al metodo                          |
| % C                       | ASTM 5291/2<br>ASTM 5373/02<br>ISO 10694            | Analisi elementare C,H,N             | LECO CHN – 600 / S.N.<br>392    | 12 mesi                   |                                 | Associata al metodo                          |
| Densità OCD               |   | densimetro range 0,80-0,85           | S.N. 005764                     | Non applicabile           |                                 | Associata al metodo                          |
| Densità OCD               |   | densimetro range 0,85-0,90           | 3906245 o 3906247               | Non applicabile           |                                 | Associata al metodo                          |
| Densità OCD               |   | densimetro range 0,90-0,95           | 3904611 o 3904612               | Non applicabile           |                                 | Associata al metodo                          |
| Densità OCD               |   | densimetro range 0,95-1,00           | 3904468 o 39004469              | Non applicabile           |                                 | Associata al metodo                          |
| Densità OCD               | ASTM  | Bagno termostatico                   | Lauda AL40 / D02007             | Non applicabile           |                                 | Oscillazione di temp. +-<br>0,01 °C          |
| Campionam<br>serbatoi OCD | D1298   | bottiglia                            |                                 | Non applicabile           |                                 |  |
| Livello serb.<br>OCD      |   | Cordella metrica                     |                                 | Annuale                   |                                 |  |
| Livello serb.<br>OCD      |   | Cordella metrica certificata         | CARMA / 404                     |                           |                                 | + - 2 mm                                     |
| Temp OCD                  |   | Termometro elettronico               | Thermoprobe / 5-1645            |                           |                                 | + - 0,2 °C                                   |
| Temp OCD                  | ASTM<br>12C   | Termometro a Hg certificato          | ZEAL / 20/02918                 |                           |                                 | + - 0,15 °C                                  |
| Massa OCD                 |   | Contatori volumetrici consumo<br>OCD |                                 | Su<br>condizione          |                                 | 1 %  |
| Massa OCD                 |   | Contatori volumetrici fornitori      |                                 |                           |                                 |  |
| Massa                     | Pesata doppia                                       | Pesa autobotti                       | Dini Argeo 3590-M303 /<br>76288 | 3 anni                    | Certificato<br>taratura         | Assoluta: +- 60 kg<br>Relativa assunta sulla |



| ANALISI/<br>MISURA                 | METODICA                  | STRUMENTAZIONE (nome)         | Costruttore /<br>n° matricola  | CADENZA<br>DI<br>TARATURA | Modalità<br>di<br>registrazione | Livello d'incertezza                              |
|------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------|---------------------------------|---|
|                                    |                           |                               |                                |                           |                                 | pesata doppia: +- 0,3 %                           |
| Massa OCD                          |                           | Pesa autobotti/ferro cisterne | Tassinari                      | 3 anni                    | Certificato<br>taratura         | Absoluta: +- 160 kg<br>Relativa assunta: +- 0,3 % |
| Massa OCD                          |                           | Pesa autobotti/ferro cisterne | Tassinari                      | 3 anni                    | Certificato<br>taratura         | Absoluta: +- 160 kg<br>Relativa assunta: +- 0,3 % |
| Massa OCD                          |                           | Pesa autobotti/ferro cisterne | Tassinari                      | 3 anni                    | Certificato<br>taratura         | Absoluta: +- 160 kg<br>Relativa assunta: +- 0,3 % |
| Massa OCD                          |                           | Pesa autobotti/ferro cisterne | Tassinari                      | 3 anni                    | Certificato<br>taratura         | Absoluta: +- 160 kg<br>Relativa assunta: +- 0,3 % |
| Massa ceneri                       |                           | Pesa autobotti                | Burimec / LO1724               | 3 anni                    | Certificato<br>taratura         | Absoluta: +- 80 kg<br>Relativa assunta: +- 0,5 %  |
| Massa ceneri                       |                           | Pesa autobotti                | Burimec / LO1724               | 3 anni                    | Certificato<br>taratura         | Absoluta: +- 80 kg<br>Relativa assunta: +- 0,5 %  |
| Campionam.<br>OCD                  | ISO 3171                  | Campionatore in linea         |                                |                           | Rapporto<br>di<br>prelievo      |   |
|                                    |                           |                               |                                |                           |                                 |   |
|                                    |                           |                               |                                |                           |                                 |   |
| Umidità<br>carbone                 | ISO 589/81<br>ASTM D3302  | Stufa                         | MEMMERT ULM500 /<br>f 594.0143 | 12 mesi                   |                                 | Associata al metodo                               |
| Massa<br>carbone<br>in<br>giacenza | Giacenza<br>parco carbone | Teodolite laser               | Non applicabile                | Non<br>applicabile        |                                 |   |
|                                    |                           | GPS                           | Non applicabile                | Non<br>applicabile        |                                 | + - 2 cm  |
|                                    |                           | Bilancia laboratorio          | Sauter E1210 / 1111769         | 12 mesi                   |                                 | + - 1 g   |
|                                    |                           | Tubo carotatore               | Non applicabile                | Non<br>applicabile        |                                 |   |
| Massa<br>arrivi<br>nave            | Draft survey              | Densimetro (per acqua mare)   | ZEAL / R/24596                 |                           |                                 | + - 0,15 g/l                                      |

### Metodiche analitiche utilizzate

La presente tabella riassume le metodiche analitiche utilizzate con i relativi livelli di riproducibilità e le ipotesi fatte per la stima di un'incertezza assoluta e relativa utilizzate per la valutazione delle incertezze finali estese (norme UNI ISO 5725:2004 – parti 1 e 6 e norma UNI CEI ENV 13005:2000).

| ANALISI/MISUR A       | METODICA / PROCEDURA INTERNA | TITOLO   | LIVELLO DI RIPRODUCIBILITA' <sup>1</sup> | LIVELLO DI INCERTEZZA ASSOLUTA ASSUNTO <sup>2</sup> | LIVELLO DI INCERTEZZA RELATIVA ASSUNTA | NOTE   |
|-----------------------|------------------------------|--|--|---|--|--|
| PCI comb. liquidi     | ASTM 4868/00                 | Test method for estimation of Net and Gross heat of combustion of burner and diesel fuels  | 35,8 kcal/kg                             | 12,8 kcal/kg  | 0,13 %                                 | Si assume, ai fini del calcolo dell'err.rel.: min PCI=9500 kcal/kg                           |
| PCI comb. liquidi     | ASTM D240/02                 | Test method for heat of combustion of liquid hydrocarbon fuels by bomb calorimeter   | 95,5 kcal/kg                             | 34,11 kcal/kg                                       | 0,36%                                  | Si assume, ai fini del calcolo dell'err.rel.: min PCI=9500 kcal/kg                           |
| % C comb. liquidi     | ASTM 5291/02                 | Test methods for instrumental determination of Carbon, Hydrogen and Nitrogen in petroleum products and lubricants                                  | (x+48,48)<br>*0,018                      | 0,88 %  | 1,0 %                                  | Si assume, ai fini del calcolo dell'err. ass: max %C = 88 %<br>dell'err.rel.: min % C = 84 % |
| Densità comb. liquidi | ASTM D1298/99                | Test method for density, relative density (specific gravity), or API gravity of crude petroleum and liquid petroleum products by hydrometer method | 1,5 kg/m <sup>3</sup>                    | 0,54 kg/m <sup>3</sup>                              | 0,07 %                                 | Si assume, ai fini del calcolo dell'err.rel.: min densità = 800 kg/m <sup>3</sup>            |
| PCI carbone           | ASTM D2015 <sup>3</sup>      | Test method for gross calorific value of coal and coke by the adiabatic bomb   | 55,5 kcal/kg                             | 19,82 kcal/kg                                       | 0,36 %                                 | Si assume, ai fini del calcolo dell'err.rel.: min PCI 5500 kcal/kg                           |

<sup>1</sup> Livello di riproducibilità così come riportato nelle rispettive norme, nel campo di misura opportuno per i combustibili utilizzati.

<sup>2</sup> Il livello di incertezza stimato per la misura è definito come la varianza della riproducibilità del metodo  $\sigma_R$ , la quale è legata al livello di riproducibilità

del metodo  $R$  dalla relazione  $R = f \times \sqrt{2} \times \sigma_R \approx 2,8 \times \sigma_R$ , essendo  $f = 1,96$  (norma UNI ISO 5725:2004 – parte 6 par 4.1.2 e 4.1.4)

<sup>3</sup> Metodo non riapprovato nell'edizione 2006

| ANALISI/MISUR A            | METODICA / PROCEDURA INTERNA                | TITOLO  | LIVELLO DI RIPRODUCIBILITA',1 | LIVELLO DI INCERTEZZA ASSOLUTA ASSUNTO <sup>2</sup> | LIVELLO DI INCERTEZZA RELATIVA ASSUNTA | NOTE  |
|----------------------------|---|---|-------------------------------|---|--|---|
|                            |   | calorimeter   |                               |   |  |   |
| PCI carbone                | ASTM D5865/04                               | Test method for gross calorific value of coal and coke  | 61,1 kcal/kg                  | 21,8 kcal/kg  | 0,40 %                                 | Si assume, ai fini del calcolo dell'err.reli.: min PCI 5500 kcal/kg |
| % C carbone                | ASTM 5373/02                                | Test methods for instrumental determination of Carbon, Hydrogen and Nitrogen in laboratory samples of coal and coke | 2,51 %                        | 0,90 %  | 1,5 %                                  | Si assume, ai fini del calcolo dell'err.reli.: min % C = 60 %       |
| Umidità carbone            | ASTM D3302/05                               | Determination of Total Moisture in Coal   | 0,62 %                        | 0,22 %  | 2,77 %                                 | Si assume, ai fini del calcolo dell'err.reli.: min umidità = 8%     |
| Umidità carbone            | ISO 589/03                                  | Hard coal - Determination of total moisture   | 1,5                           | 0,54 %  | 6,70 %                                 | Si assume, ai fini del calcolo dell'err.reli.: min umidità = 8%     |
| Giacenza parco carbone     | Procedura AMB/ARI.05 – all.4                |   |                               |   | 5 %                                    | Incertezza estesa dello 10 %  |
| Giacenza serbatoio OCD     | Procedura AMB/ARI.05 – all.2                |   |                               |   | 0,25 %                                 | Incertezza estesa dello 0,5 %                                       |
| Giacenza serbatoio gasolio | Procedura AMB/ARI.05 – all.2                |   |                               |   | 0,75 %                                 | Incertezza estesa dello 1,5 %                                       |
| Massa carico nave          | Procedura "Draft survey" AMB/ARI.05 – all.5 |   |                               |   | 0,5 %                                  |   |
| % C nelle ceneri           | ISO 10694/95                                | Soil quality – Determination of organic and total carbon after dry combustion (elementary analysis)                 | 2,6 %                         | 0,93 %  | 19 %                                   | Si assume, ai fini del calcolo dell'err.reli.: min %C = 5 %         |

## STRUTTURA ORGANIZZATIVA DI CENTRALE

