
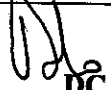



COPIA MASTER

## "MONITORAGGIO delle EMISSIONI di GAS ad EFFETTO SERRA"

| REV. | DATA     | CAUSALE  |
|------|----------|--|
| 0    | 23/09/05 | Emissione  |
| 1    | 22/12/05 | Sostituzione calcolatore Sistema misura fiscale  |
| 2    | 28/02/06 | Introduzione modulo MDA 66   |
| 3    | 30/05/06 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduzione dei riferimenti al Sistema di Gestione Ambientale implementato dall'azienda (modifica in particolare del paragrafo 6.3).</li> <li>- Modifica al paragrafo 6.1</li> <li>- Aggiunto allegato 3 (classificazione fonti di emissione)</li> <li>- Aggiunto allegato 4 (Planimetria di Centrale punti emissione CO<sub>2</sub>)</li> </ul> |
| 4    | 07/01/08 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modifica dei paragrafi 3 (riferimenti normativi) e 5,</li> <li>- aggiunto allegato 5 (Calcolo dell'incertezza nella determinazione del consumo di combustibile)</li> <li>- aggiunto allegato 6 (Riferimenti Normativi)</li> </ul>   |

| Redatta da:   | Verificata da:  | Approvata da:   |
|---|---|---|
| <br>RA | <br>DC | <br>DC |

**INDICE**

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>1.</b> | <b>SCOPO</b> .....   | <b>3</b>  |
| <b>2.</b> | <b>CAMPO DI APPLICAZIONE</b> .....   | <b>3</b>  |
| <b>3.</b> | <b>RIFERIMENTI</b> .....   | <b>3</b>  |
| <b>4.</b> | <b>DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI</b> .....                                       | <b>4</b>  |
| 4.1       | DEFINIZIONI.....   | 4         |
| 4.2       | ABBREVIAZIONI .....  | 4         |
| <b>5.</b> | <b>RESPONSABILITÀ</b> .....  | <b>5</b>  |
| <b>6.</b> | <b>MODALITÀ OPERATIVE</b> .....  | <b>8</b>  |
| 6.1       | IDENTIFICAZIONE DELLE FONTI DI GAS A EFFETTO SERRA .....                       | 8         |
| 6.1.1     | <i>Descrizione generale dell'impianto</i> .....                                | 8         |
| 6.1.2     | <i>Sistema di approvvigionamento del combustibile</i> .....                    | 9         |
| 6.1.3     | <i>Descrizione delle fonti di emissione</i> .....                              | 11        |
| 6.1.4     | <i>Determinazione delle emissioni di CO<sub>2</sub></i> .....                  | 11        |
| 6.1.5     | <i>Livelli di approccio richiesti ed adottati</i> .....                        | 12        |
| 6.1.6     | <i>Misura del consumo di combustibile</i> .....                                | 12        |
| 6.1.7     | <i>Misura del potere calorifico netto</i> .....                                | 19        |
| 6.1.8     | <i>Misura del fattore di emissione</i> .....                                   | 22        |
| 6.1.9     | <i>Valore del fattore di ossidazione</i> .....                                 | 22        |
| 6.1.10    | <i>Calcolo della CO<sub>2</sub></i> .....                                      | 22        |
| 6.2       | GESTIONE DELLE PRESCRIZIONI LEGALI E REGOLAMENTARI .....                       | 23        |
| 6.2.1     | <i>Adempimenti in caso di modifica della metodologia di monitoraggio</i> ..... | 24        |
| 6.2.2     | <i>Adempimenti in caso di inapplicabilità della metodologia standard</i> ..... | 24        |
| 6.3       | ATTIVITÀ DI SORVEGLIANZA E MONITORAGGIO DEGLI IMPATTI .....                    | 25        |
| 6.4       | REGISTRAZIONI.....   | 26        |
| <b>7</b>  | <b>ALLEGATI</b> .....  | <b>27</b> |

## 1. Scopo

Scopo della presente procedura è definire le responsabilità e le modalità per garantire il monitoraggio delle emissioni in atmosfera di gas effetto serra generate dalle attività dell'azienda, in ottemperanza a quanto richiesto dalla Direttiva 2003/87/CE del 13 ottobre 2003, che istituisce un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra nella Comunità e che modifica la direttiva 96/61/CE del Consiglio, nonché il rispetto delle disposizioni normative in materia e gli impegni espressi nella Politica Ambientale dell'azienda.

## 2. Campo di applicazione

La presente procedura si applica per la gestione del sistema di monitoraggio delle emissioni di gas ad effetto serra generate dalle attività dell'azienda nello stabilimento di Rosen sito a Rosignano Solvay.

## 3. Riferimenti

- > Manuale di Gestione Ambientale: § 4.4.6
- > Procedure

PGA 16 "Gestione delle Non Conformità e delle Azioni Correttive e Preventive"

- > Istruzioni

IOA 03 "Gestione dell'Archivio Ambientale"

IOA 07 "Calcolo della CO<sub>2</sub> ex Direttiva Emission Trading"

PRO 11 MAN 0 "Tour-log sistema metano"

PRO 18 MAN 0 "Procedura rilevamento Dati Gas Snam"

PRO 23 MAN 0 "Prova diesel di emergenza"

➤ Altri documenti

- Codice di rete Snam (approvato con Delibera n°75/03 dell’Autorità per l’Energia Elettrica e il Gas e disponibile al sito [www.autorita.energia.it/gas/codicerete/codice\\_snam.pdf](http://www.autorita.energia.it/gas/codicerete/codice_snam.pdf))
- P&Id “Sistema Gas Metano” (Id. n° 95012°2P0230)
- Schema Gas HP2
- Linee guida del Min. Ambiente “Comunicazione delle domanda di autorizzazione per gli impianti soggetti alla direttiva 2003/87/CE – Istruzioni per l’accesso al sito per la trasmissione delle domande”.
- Planimetria “B20: Sorgenti emissive in atmosfera”
- “Caldaia HP3 - Sistema di controllo distribuito” doc. Elsag Bailey YT0003.0.FAA.2511 re. 1 del 13.06.96 (pag. 10)

## 4. Definizioni e abbreviazioni

### 4.1 Definizioni

**Condizioni standard:** condizioni del gas metano corrispondenti a  $T= 15^{\circ}\text{C}$  (288,15 K) e  $P= 1\text{atm}$  (1,01325 bar)

**Condizioni normali:** condizioni del gas metano corrispondenti a  $T= 0^{\circ}\text{C}$  (273,15 K) e  $P= 1\text{atm}$  (1,01325 bar)

**$\text{Sm}^3$ :** Volume misurato a condizioni standard

**$\text{Nm}^3$ :** Volume misurato a condizioni normali

**Potere calorifico superiore (PCS):** la quantità di calore che si rende disponibile per effetto della combustione completa a pressione costante della massa unitaria del combustibile quando i prodotti di combustione sono riportati alla temperatura iniziale del combustibile e del comburente.

**Potere calorifico inferiore (PCI):** è uguale al potere calorifico superiore diminuito del calore di condensazione del vapore d’acqua che si forma durante la combustione.

**Area Omogenea di Prelievo (AOP):** una delimitata parte di rete dei metanodotti all’interno della quale viene riconsegnato, in un determinato arco di tempo, lo stesso tipo di gas.

**Non – Conformità (NC):** mancato soddisfacimento di un requisito

**Azione correttiva (AC):** azione tesa ad eliminare la causa di una non conformità rilevata (al fine di prevenirne il ripetersi).

**Azione preventiva (AP):** azione tesa ad eliminare la causa di una non conformità potenziale (al fine di prevenirne l’insorgere).

### 4.2 Abbreviazioni

|     |  |
|-----|--|
| SGA | Sistema di Gestione Ambientale         |
| AD  | Alta Direzione/Amministratore Delegato |
| DC  | Direttore di Centrale                  |
| RP  | Responsabile Preposto                  |
| RSM | Responsabile Serv. Op. Manutenzione    |

|      |   |
|------|---|
| RSA  | Responsabile Serv. Op. Amministrativo     |
| RSE  | Responsabile Serv. Op. Esercizio          |
| RA   | Responsabile Ambiente                     |
| AE   | Assistente di esercizio                   |
| CT   | Capo Turno                                |
| G    | Operatore giornaliero                     |
| TP   | Tecnico Preposto                          |
| CTI  | Coordinatore Tecnologie Informatiche      |
| AS   | Addetto di Segreteria                     |
| AM   | Assistente di Manutenzione                |
| FE   | Fattore di emissione                      |
| FO   | Fattore di ossidazione                    |
| UPS  | Uninterruptable Power System              |
| DCS  | Sistema distribuito di controllo          |
| AAEG | Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas |

## 5. Responsabilità

I principali compiti assegnati al personale Rosen ed alle ditte che operano presso lo stabilimento per la gestione del sistema di monitoraggio delle emissioni di gas ad effetto serra dal punto di vista sia degli adempimenti normativi che della conduzione delle relative attività, sono indicati in modo sintetico nella seguente tabella, e vengono stabiliti in dettaglio nei paragrafi seguenti.

| <i>Descrizione compito</i>  | <i>Assegnazione compito</i> |
|---|-----------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sottoscrive mediante firma digitale la comunicazione annuale e gli eventuali report di raccolta dati richiesti dall'autorità competente (Ministero Ambiente e/o APAT)</li> <li>• Presenta all'autorità competente la comunicazione verificata da organismo accreditato relativa alle emissioni rilasciate durante l'anno precedente nei tempi e nei modi previsti dalla normativa applicabile</li> <li>• Restituisce le quote di emissione emesse nell'anno precedente nei tempi e nei modi previsti dalla normativa applicabile</li> <li>• Comunica all'autorità competente l'eventuale temporanea indisponibilità del sistema di monitoraggio</li> <li>• Comunica preventivamente all'autorità competente ogni modifica apportata alla metodologia di monitoraggio, la quale possa avere rilevanza ai fini della comunicazione delle emissioni, ovvero in caso di:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- variazione dei dati e conseguente possibilità di ottenere una maggiore accuratezza nella determinazione delle emissioni;</li> <li>- inizio di un'emissione che in precedenza non esisteva;</li> <li>- individuazione di errori nei dati risultanti dalla metodologia di monitoraggio.</li> </ul> </li> <li>• Comunica all'autorità competente ogni modifica apportata al sistema di monitoraggio a seguito di eventuali richieste inoltrate dalla stessa.</li> </ul> | <p>AD</p>                   |

|   |     |
|---|-----|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fa attuare gli adempimenti normativi e le prescrizioni in materia di “Monitoraggio delle emissioni di gas ad effetto serra”</li> <li>• Nel caso di temporanea inapplicabilità del metodo standard di monitoraggio, conserva in sito la documentazione comprovante la necessità di cambiare il livello applicato, nonché le informazioni dettagliate sulla metodologia di monitoraggio provvisoria.</li> </ul>  | DC  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diffonde e fa rispettare quanto previsto dalla presente procedura a tutti i soggetti interessati</li> <li>• Controlla (nell’ambito delle attività di verifica) che siano rispettate tutte le disposizioni normative applicabili in materia di “Monitoraggio delle emissioni di gas ad effetto serra”, nonché registra e gestisce quale Non Conformità - secondo la “Procedura per la gestione delle Non Conformità e delle Azioni Correttive e Preventive” (PGA 16) - ogni situazione difforme da quanto stabilito nella presente procedura e/o dalle disposizioni normative.</li> <li>• Contatta l’ente di certificazione per far convalidare la comunicazione annuale.</li> <li>• Archivia tutta la documentazione relativa all’attività di verifica da parte dell’organismo di accreditamento e ad ogni altro eventuale atto trasmesso all’autorità competente</li> <li>• Compila la comunicazione annuale da sottoporre a verifica (scaricata dal sito web del Ministero dell’Ambiente) sulla base delle informazioni fornite dal RSE e dei dati riportati nei moduli “Programma calcolo CO<sub>2</sub> ex Direttiva Emission Trading” (MDA 09), “IEN” (MDA 41) e “Bilancio energetico” (MDA 52) e della dichiarazione UTF a cura dal RSE.</li> <li>• Compila eventuali report di raccolta dati richiesti dall’autorità competente</li> <li>• Verifica i file decriptati relativi alla comunicazione convalidata trasmessi dall’ente di certificazione.</li> <li>• Collabora con la Segreteria di Direzione per: <ul style="list-style-type: none"> <li>- la trasmissione all’autorità competente della comunicazione verificata, insieme con i documenti di appoggio (esito della verifica e altri documenti rilasciati/trasmessi dall’organismo di accreditamento),</li> <li>- la trasmissione dei report di raccolta dati richiesti dall’autorità competente.</li> </ul> </li> <li>• Accerta sullo specifico sito web la convalida della comunicazione da parte del Verificatore accreditato dall’organismo di accreditamento che ha svolto la verifica presso lo stabilimento e quindi informa mediante e-mail l’AD, il DC e il RA della convalida della trasmissione da parte delle autorità competenti.</li> <li>• Con la collaborazione del CTI: <ul style="list-style-type: none"> <li>- restituisce delle quote secondo i modi e i tempi stabiliti dal Ministero dell’Ambiente</li> <li>- aggiorna l’anagrafica dei dati e variazioni delle fonti di emissioni</li> </ul> </li> </ul> | RA  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Supporta la Segreteria di Direzione nella trasmissione al Ministero dell’ambiente e ad APAT, per via telematica, della comunicazione verificata, insieme con i documenti di appoggio</li> <li>• Mette a disposizione di AS in forma decriptata i file relativi alla comunicazione convalidata trasmessi dall’ente di certificazione.</li> </ul>  | CTI |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mette a disposizione del CTI i file criptati relativi alla comunicazione convalidata trasmessi dall’ente di certificazione.</li> <li>• Mette a disposizione del CQAS i file ricevuti dalla Segreteria di Direzione relativi alla trasmissione di: <ul style="list-style-type: none"> <li>- comunicazione convalidata</li> <li>- report di raccolta dati richiesti dall’autorità competente</li> </ul> </li> <li>• Protocolla mediante il sistema informativo aziendale tutti i documenti correlati alla comunicazione e altri report trasmessi e li archivia nell’Archivio di Segreteria</li> </ul>  | AS  |

|  |     |
|--|-----|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sulla base delle informazioni ricevute dal RSE e dal DC, sotto la responsabilità del RA, aggiorna lo scadenzario ambientale per le scadenze relative ad adempimenti normativi.</li> <li>• Sotto la supervisione e la responsabilità del RA, archivia i documenti e le registrazioni nell'Archivio Ambientale in accordo all'istruzione operativa "Gestione dell'Archivio Ambientale" (IOA 03)</li> </ul>  | AM  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantiene i rapporti con il fornitore di combustibile (SNAM) e ne gestisce il contratto</li> <li>• Mantiene i rapporti con Solvay relativamente a:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- consumo di combustibile della caldaia HP2,</li> <li>- taratura degli strumenti utilizzati per la misura del combustibile della caldaia HP2</li> <li>- ore di funzionamento della caldaia HP2</li> </ul> </li> <li>• Esegue i bilanci di consumo di combustibile e di energia compresa la Dichiarazione UTF</li> <li>• Supervisiona il regolare svolgimento delle attività di controllo operativo da parte del Personale del Serv. Op. Esercizio</li> <li>• Informa tempestivamente il RA in caso di anomalia del sistema di misura del combustibile, sia di parte Rosen che di parte Solvay</li> <li>• Archivia c/o il proprio ufficio i bollettini mensili del gas, le stampe del sistema di misura fiscale e le fatture da SNAM, i certificati di taratura del sistema di misura del combustibile, sia di parte Rosen che di parte Solvay</li> </ul> | RSE |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Attiva annualmente convenzioni con ditte esterne dotate di Sistema di Qualità certificato ISO 9001/00 che prevedono:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- per gli strumenti del sistema di misura fiscale del combustibile:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>- la manutenzione</li> <li>- l'emissione dei relativi certificati di taratura</li> <li>- l'intervento in caso di anomalia o guasto delle parti</li> </ul> </li> <li>- per gli strumenti del sistema di misura del combustibile della caldaia HP2:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>- la taratura annuale</li> <li>- l'emissione dei relativi certificati</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Nel caso di acquisto di nuova strumentazione per la misura del combustibile, si accerta che le sue caratteristiche di accuratezza siano conformi a quanto richiesto dalla normativa applicabile</li> </ul>   | RSM |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trasmette a SNAM le stampe del sistema di misura fiscale e il rapporto "Rilievo giornaliero Gas Snam" (MDA 66), in accordo alla procedura "Gas Dati SNAM" (PRO 18 MAN 0)</li> <li>• Raccoglie le informazioni relative alle caratteristiche del combustibile ed esegue il calcolo della CO<sub>2</sub> emessa dall'impianto Rosen in accordo all'istruzione operativa "Calcolo della CO<sub>2</sub> ex Direttiva Emission Trading" (IOA 07)</li> <li>• Supervisiona, insieme con il TP del Serv. Op. Man. Elettrostrumentale, le attività di manutenzione e taratura del sistema di misura fiscale</li> <li>• Rileva il n° di ore di marcia del gruppo elettrogeno in accordo alla procedura "Prova diesel di emergenza" (PRO 23 MAN 0)</li> </ul>  | AE  |

|   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisiona le attività svolte dalle ditte esterne qualificate con cui Rosen ha stipulato apposita convenzione per le attività di manutenzione e taratura del sistema di misura fiscale e degli strumenti utilizzati per il consumo di combustibile della caldaia HP2</li> <li>• Richiede alle ditte esterne la trasmissione dei certificati di taratura relativi alla strumentazione utilizzata nell'ambito del servizio offerta a Rosen</li> <li>• Aggiorna il file “Elenco dispositivi di sorveglianza e misurazione per il monitoraggio della CO2” (DCA 20) relativa agli strumenti riportati nell'allegato 1 della presente procedura e avvisa il RSE, in caso di guasto/anomalia di funzionamento</li> <li>• Assicura che, in caso di sostituzione di uno strumento di cui all'estratto, il nuovo strumento venga tarato al momento dell'installazione</li> </ul> | TP Serv. Op. Man.<br>Elettrostrumentale |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rileva il volume di combustibile fornito da SNAM ed esegue le attività previste nella procedura “Gas Dati SNAM” (PRO 18 MAN 0)</li> <li>• Rileva il consumo di combustibile dovuto alle caldaie di preriscaldamento metano Rosen e le registra in accordo a quanto previsto nella procedura “Tour-log sistema metano” (PRO 11 MAN 0)</li> </ul>  | G                                       |
| Segnala al RSE l'eventuale comparsa di allarmi dovuti al sistema di misura fiscale del combustibile e l'eventuale guasto/anomalia di funzionamento degli strumenti di cui all'allegato 1  | CT                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisiona il regolare svolgimento delle attività di controllo operativo da parte del personale conduttore della caldaia HP2</li> <li>• Esegue la gestione e l'acquisto degli strumenti utilizzati per il consumo di combustibile della caldaia HP2</li> <li>• Comunica al RSE il n° di ore di funzionamento e assetto di marcia della caldaia HP2</li> <li>• Comunica al RSE eventuali anomalie degli strumenti utilizzati per la misura del consumo di combustibile della caldaia HP2</li> </ul>   | SOLVAY/<br>Caldaia HP2                  |

## 6. Modalità operative

### 6.1 Identificazione delle fonti di gas a effetto serra

#### 6.1.1 Descrizione generale dell'impianto

Rosen Rosignano Energia S.p.A. gestisce presso il sito produttivo di Rosignano Solvay un impianto per la cogenerazione di vapore e di energia elettrica realizzata mediante tecnologia con turbine a gas e generatore di vapore a recupero, identificato con codice attività 1.1. “Impianti di combustione con potenza calorifica di combustione di oltre 20 MW” dell'allegato 1 della Direttiva 2003/87/CE.

L'impianto (in marcia commerciale dal Luglio 1997) è nato per produrre la quantità di vapore necessaria allo stabilimento SOLVAY e contemporaneamente energia elettrica da inserire sulla rete nazionale GRTN.

L'impianto è costituito dalle seguenti apparecchiature:

- due turbine a gas naturale, ciascuna di potenza nominale pari a 150 MWe, che utilizzano come combustibile principale gas naturale e come combustibile di emergenza gasolio
- un alternatore da 200 MVA coassiale a ciascuna delle due turbogas
- due caldaie a recupero a tre livelli di pressione (AP, MP e BP), alimentate con i gas di scarico delle turbogas



- una turbina a vapore, di potenza massima 82 MW
- un alternatore da 103 MVA coassiale alla turbina a vapore
- un condensatore
- sistemi ausiliari.

La potenza massima generata è di circa 356 MWe e la potenza termica massima prelevabile in cogenerazione è di circa 312 MWt (riferite ad una temperatura ambiente di 15°C e con funzionamento a gas naturale), con un consumo medio di gas naturale complessivo di 85.000 - 90.000 Sm<sup>3</sup>/h.

L'impianto di cogenerazione è costituito da due linee di produzione vapore, ciascuna delle quali con una turbogas, una propria linea di alimentazione e una caldaia a recupero. Pertanto le fonti di emissione sono costituite dalle emissioni generate dalle 2 turbogas, immesse in atmosfera dai camini delle caldaie a recupero.

Le turbine a gas sono di tipo Ansaldo-Siemens V94.2. Ogni turbina ha due camere di combustione, dotata ciascuna di 8 bruciatori identici del tipo "a bassa emissione di NO<sub>x</sub>". Il quantitativo di gas utilizzato viene distribuito uniformemente a tutti i bruciatori per realizzare un'entrata ottimale nello spazio di combustione e per permettere la completa combustione nelle camere. I bruciatori sono del tipo "Ibrido" di ultima generazione (modello HR3): ogni corpo bruciatore consiste in un bruciatore a Diffusione, un bruciatore a Premiscelazione (Premix) e un bruciatore Pilota.

Poiché la fornitura di vapore allo stabilimento SOLVAY è considerata non interrompibile, entro lo stabilimento chimico Solvay è presente una caldaia convenzionale di riserva HP2 (di proprietà e gestione Solvay, ed alimentata dal gas naturale proveniente dalla stazione di riduzione Rosen), normalmente in marcia a st-by, che entra in marcia a pieno carico quando uno o entrambi i turbogruppi della ROSEN sono fermi per manutenzione.

### **6.1.2 Sistema di approvvigionamento del combustibile**

Il gas naturale, fornito dalla rete Snam (Eni Gas & Power SpA), prima dell'ingresso nella stazione di riduzione si caratterizza come segue:

|                     |        |
|---------------------|--------|
| Pressione massima:  | 75 bar |
| Pressione minima:   | 20 bar |
| Pressione media:    | 46 bar |
| Temperatura minima: | 5°C    |

Poiché la pressione richiesta alla flangia di interfaccia con la turbogas è di 17,5 bar, il gas deve essere depressurizzato. Inoltre, poiché espandendosi il gas si raffredda, esso viene preriscaldato affinché all'uscita della stazione di riduzione la sua temperatura non sia inferiore a 5°C.

La richiesta massima di gas naturale per ciascuna turbogas si verifica con una temperatura ambiente di 0°C e completa iniezione di vapore, ed è pari a 10,64 kg/s. (La portata necessaria, essendo due i TG ed assumendo un margine del 5%, corrisponde a 115.000 Sm<sup>3</sup>/h. La portata massima dell'impianto ha un margine del 25% rispetto al necessario e quindi, all'atto della costruzione, è ca. 150.000 Sm<sup>3</sup>/h).

(Il valore medio di esercizio della portata di metano alimentata ai due TG è intorno a 90.000 Sm<sup>3</sup>/h)

La minima richiesta di gas corrisponde invece a quella necessaria per alimentare la caldaia di emergenza HP2, ed è stimata pari a 13.000 Sm<sup>3</sup>/h.

L'impianto di riduzione/preriscaldamento del gas è stato dunque dimensionato per una capacità di trattamento del gas di 150.000 Sm<sup>3</sup>/h.

Il “sistema gas naturale” è costituito nelle sue parti essenziali dai seguenti sottosistemi:

- a) stazione di misura e riduzione del gas
- b) rete di distribuzione del gas

#### a) STAZIONE DI MISURA E RIDUZIONE DEL GAS

La stazione di misura e riduzione è del tipo approvato da SNAM (vedi Codice di rete Snam approvato con Delibera n°137/02 dall'AAEG), costituita nelle sue linee essenziali da:

- giunto isolante monoblocco in ingresso
- n°1 filtro separatore a ciclone (per la rimozione del particolato solido eventualmente presente nel gas)
- n°2 filtri separatori al 100% (per la rimozione del particolato solido eventualmente presente nel gas) che funzionano in parallelo (uno in funzione ed uno in stand-by)
- un sistema di misura fiscale basato su un tronco venturimetrico, la cui misura viene corretta in pressione e temperatura
- un sistema di misura dell'energia termica associata al combustibile totale prelevato da Snam (collegato al sistema UPS - gruppo di continuità asservito alla sala DCS), in accordo con la standardizzazione interna per la misura dello IEN, presentata al Min. Industria, Commercio ed Artigianato
- un sistema di preriscaldamento metano, costituito da:
  - ⇒ n°2 caldaie alimentate a gas, che producono acqua calda (ciascuna da 1642 Mcal/h),
  - ⇒ n°2 scambiatori di calore per il riscaldamento del gas,
- un sistema di valvole riduttrici di pressione basato su due linee distinte, ognuna dimensionata per la massima portata d'impianto
- un giunto isolante all'esterno della stazione di riduzione.

I gruppi di riduzione e preriscaldamento sono n°2, su due linee in parallelo, ciascuna dimensionata al 100% della portata; una linea è in esercizio continuo, mentre la seconda interviene automaticamente in caso di malfunzionamento della prima linea. (I preriscaldatori risultano sempre in funzione, indipendentemente dalla linea di riduzione in esercizio).

#### b) SISTEMA DI DISTRIBUZIONE DEL GAS NATURALE

Il sistema di distribuzione del gas naturale parte dalla stazione di misura e riduzione e va ad alimentare le n°2 turbogas e la caldaia di emergenza HP2. Tale sistema è composto dei seguenti elementi (nel verso del flusso):

**“Monitoraggio delle emissioni di gas ad effetto serra”**

- uno stacco da 4 pollici per alimentare la stazione di secondo salto per la caldaia HP2 (presso quest'ultima sono posizionati gli strumenti per la misura del consumo di combustibile della caldaia HP2)
- un tratto smontabile di circa 1 metro per l'introduzione ed estrazione del “pig”
- un giunto dielettrico prima che la linea venga interrata
- un giunto dielettrico all'uscita della linea interrata
- n°2 filtri separatori al 100% (del tipo a cartuccia + pacco lamellare, prevalentemente adibiti alla rimozione del particolato liquido eventualmente presente nel gas). Tali filtri degasolinatori funzionano in parallelo (uno in funzione ed uno in stand-by) e scaricano il liquido filtrato in un serbatoio di drenaggio
- n°1 linea per turbogas, ciascuna composta da:
  - ⇒ n°1 misuratore di portata per monitorare il consumo di gas
  - ⇒ strumentazione per monitorare la pressione del gas all'ingresso
  - ⇒ valvola di regolazione fine per garantire una pressione sufficiente al turbogas
  - ⇒ valvola di blocco/sfiato per turbogas.

**6.1.3 Descrizione delle fonti di emissione**

| Fonte |                 |                                       | Elemento tecnologico  |                              |                         |
|-------|-----------------|---------------------------------------|---|------------------------------|-------------------------|
| Fonte | Tipologia fonte | Descrizione fonte                     | Caratteristiche elemento  | Localizzazione nell'impianto | Combustibile utilizzato |
| F1    | Turbina         | Turbina a gas                         | Turbina a gas SIEMENS Mod. V94.2 - Fornitore Ansaldo                                | Punto emissione TG1          | Gas naturale            |
| F2    | Turbina         | Turbina a gas                         | Turbina a gas SIEMENS Mod. V94.2 - Fornitore Ansaldo                                | Punto emissione TG2          | Gas naturale            |
| F3    | Motore          | Gruppo elettrogeno                    | Gruppo elettrogeno marca Ausonia 400kW, motore Pekins-Poseidone - Fornitore Ansaldo | gruppo elettrogeno           | Gasolio                 |
| F4    | caldaia         | caldaia preriscaldamento metano Rosen | caldaia marca Carimati da 1642 Mcal/h - Fornitore Ansaldo                           | stazione riduzione metano    | Gas naturale            |
| F5    | Caldaia         | caldaia preriscaldamento metano Rosen | caldaia marca Carimati da 1642 Mcal/h - Fornitore Ansaldo                           | stazione riduzione metano    | Gas naturale            |
| F6    | Caldaia         | caldaia preriscaldamento metano HP2   | caldaia marca Bongioanni da 160,5 Mcal/h - Fornitore Ansaldo                        | stazione riduzione metano    | Gas naturale            |

Le fonti F1, F2, F4, F5 e F6 vengono considerate in modo aggregato.

**6.1.4 Determinazione delle emissioni di CO<sub>2</sub>**

La determinazione delle emissioni di CO<sub>2</sub> viene effettuata mediante calcolo, utilizzando la formula seguente:

$$\text{emissioni di CO}_2 = \text{dati attività} * \text{fattore di emissione} * \text{fattore di ossidazione}$$

dove i dati relativi all'attività si basano sul consumo di combustibile.

### 6.1.5 Livelli di approccio richiesti ed adottati

Rosen Rosignano Energia SpA, essendo un impianto con emissioni annue complessive > 500 kt, adotta i livelli di approccio richiesti (indicati nella colonna C tabella A del DEC/RAS/854/05 o della Decisione 130 del 29/1/04), per le fonti di emissione maggiore, e per le altre fonti di emissioni alimentate a gas naturale, benché fonti De minimis, in quanto considerate aggregate alle fonti maggiori.

Sono invece adottati i livelli inferiori per la determinazione delle emissioni prodotte dal gruppo elettrogeno, alimentato a gasolio, compatibili con le indicazioni riportate nel Decreto DEC/RAS/854/05, in quanto trattasi di fonti De Minimis.

| Sorgente dell'emissione | Livello di approccio                      |                             |                      |                        |
|-------------------------|---|-----------------------------|----------------------|------------------------|
|                         | Dato relativo alla quantità dell'attività | Potere calorifico Inferiore | Fattore di emissione | Fattore di Ossidazione |
| F1; F2; F4; F5; F6      | 4a  | 3                           | 3                    | 1                      |
| F3                      | Stima                                     | 2                           | 2a                   | 1                      |

### 6.1.6 Misura del consumo di combustibile

#### 6.1.6.1 Misura del consumo del gas naturale

##### 6.1.6.1.1 Condizioni normali

Il consumo di combustibile [Sm<sup>3</sup>] utilizzato dall'impianto Rosen viene determinato per differenza tra il valore elaborato dal sistema di misura fiscale e il valore elaborato dal sistema di misura della caldaia HP2.

##### 6.1.6.1.1.1 Sistema di misura fiscale

Il sistema di misura del consumo di combustibile di seguito descritto viene utilizzato anche a fini fiscali.

L'impianto di misura in continuo, conforme alla norme CNR-UNI 10023 (ovvero UNI EN ISO 5167-1 A-1), è essenzialmente costituito da:

- linea di misura con elemento primario (diaframma venturimetrico) con misuratore di portata a trasmissione elettronica di pressione differenziale;
- sistema elettronico bicanale (mod. Vescom 3V), comprendente:
  - Calcolatore di processo A, per l'acquisizione, elaborazione e memorizzazione dei dati provenienti dai sensori della linea di misura "A" (es. volume totale e portata);

**“Monitoraggio delle emissioni di gas ad effetto serra”**

- Calcolatore di processo B, per l'acquisizione, elaborazione e memorizzazione dei dati provenienti dai sensori della linea di misura "B" (es. volume totale e portata).
- le memorizzazioni dei dati di consumo e il trasferimento dei dati memorizzati (istantanei e programmati) in telelettura, modulo di stampa locale di volumi, portate e altre informazioni;
- n°2 gruppi di sensori, uno per ogni calcolatore, per la rilevazione di pressione differenziale, pressione, temperatura e densità;
- una unità di alimentazione elettrica di tutte le unità sopra elencate attraverso l'energia di rete e le batterie di riserva (n. 2 batterie a secco, collegate in tampone, che garantiscono un'autonomia di 12 ore in caso di black-out)

La stampa dei dati giornalieri fornisce le seguenti informazioni:

- Identificativo utente (codice REMI)
- Data, ora e giorno della settimana
- Diagnostica
- Volume giornaliero medio
- Volume giornaliero linea di misura A
- Volume giornaliero linea di misura B
- Massima portata media (con indicazione oraria e di eventuale supero soglia impostata)
- Minima portata media (con indicazione oraria e di eventuale supero soglia impostata)
- Volume medio prelevato in condizioni di supero di portata massima
- Volume medio prelevato in condizioni di supero di portata minima

Richiedendo la stampa dei dati mensili vengono stampate le seguenti informazioni:

- Identificativo utente (codice REMI)
- Data, ora e giorno della settimana
- Volume totale standard prelevato
- Volume totale misurato in condizioni di allarme
- Energia totale mensile (in Gj)
- Massimo volume giornaliero prelevato (con indicazione del giorno relativo)
- Massimo valore di portata massima (con indicazione del giorno relativo e di eventuale supero della soglia impostata)
- numero totali di allarmi per mancanza di alimentazione
- numero totale allarmi di alta portata
- numero totale allarmi di bassa portata
- numero totale allarmi generali

Il volume totale standard prelevato nel mese da Rosen viene calcolato di Snam come media tra i volumi elaborati da ciascun calcolatore. Tale valore è quello che viene poi riportato nella fattura emessa da Snam.

Nell' Allegato 2 – PGA 29 è riportato lo schema dei collegamenti per impianti con  $Q > 30.000 \text{ Sm}^3$ .

La formula base utilizzata da ciascun calcolatore per il calcolo della portata, derivata dalla norma CNR-UNI 10023, è:

$$Q = 0,039986 * \alpha * \varepsilon * d^2 * \sqrt{\frac{\Delta p}{\rho_s}} * \sqrt{\frac{P_1}{P_s}} * \sqrt{\frac{T_s}{T_1}} * \sqrt{\frac{Z_s}{Z_1}}$$

dove

Q = portata in Sm<sup>3</sup>/h alla condizioni standard (P<sub>s</sub> e T<sub>s</sub>)

0,039986 = costante numerica

$\alpha$  = coefficiente di efflusso

$\varepsilon$  = coefficiente di comprimibilità

d = diametro dell'orifizio del diaframma in mm

$\Delta p$  = pressione differenziale in mbar calcolata in base al segnale del trasmettitore e ai valori programmati

$\rho_s$  = massa volumica in kg/m<sup>3</sup> alle condizioni P<sub>s</sub> e T<sub>s</sub>, valore calcolato in base al segnale in ingresso del densimetro

P<sub>1</sub> = pressione assoluta di misura in bar ottenuta da p<sub>1</sub> + p<sub>b</sub>

p<sub>1</sub> = pressione relativa in bar calcolata in base al segnale del trasmettitore ed a valori programmati

p<sub>b</sub> = pressione barometrica del luogo in bar

P<sub>s</sub> = pressione assoluta in bar alle condizioni standard

T<sub>s</sub> = temperatura assoluta in K alle condizioni standard

T<sub>1</sub> = temperatura assoluta di misura in K = 273,15 + t<sub>1</sub>

t<sub>1</sub> = temperatura relativa in °C calcolata in base al segnale della termoresistenza o trasmettitore 4 – 20 mA ed ai valori programmati

Z<sub>1</sub> = fattore di comprimibilità secondo le norme AGA NX 19 modificate in base ai parametri programmati: %CO<sub>2</sub>, %N<sub>2</sub>, massa volumica e ai valori (p<sub>1</sub> + p<sub>b</sub>) e t<sub>1</sub>. (I valori di N<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub> sono inseriti manualmente nel calcolatore dall'operatore Snam a seguito di richiesta scritta di intervento da parte del RSE)

L'integrazione della portata elaborata ciclicamente (max ogni 5 sec.) fornisce i volumi "Vs" la cui somma fornisce i volumi nel giorno, nel mese, progressivi, ecc.

La somma dei valori Vs nell'intervallo di tempo programmato, diviso il tempo espresso in ore, fornisce invece la portata media in Sm<sup>3</sup>/h nello stesso intervallo di tempo.

Come si evince dallo schema di cui all'allegato 2 – PGA 29, la misura fiscale di portata basata su valori di  $\Delta P$  da diaframma prevede l'adozione di n. 2 trasmettitori di  $\Delta P$ , uno di basso e uno di alto  $\Delta P$ , con impiego alternativo delle due scale in funzione della zona di misura del  $\Delta P$ :

- con  $\Delta P$  in salita, passaggio da basso a alto  $\Delta P$  (ossia da  $\Delta P1$  a  $\Delta P2$ ) se  $\Delta P1$  supera il 95% del range di misura del sensore di  $\Delta P1$ ;
- con  $\Delta P$  in discesa, passaggio da alto a basso  $\Delta P$  (ossia da  $\Delta P2$  a  $\Delta P1$ ) se  $\Delta P1$  è inferiore al 90% del range di misura del sensore di  $\Delta P1$ .

tale logica prevede che il trasmettitore di basso  $\Delta P$  ( $\Delta P1$ ) operi sulla parte bassa del campo di misura globale e il trasmettitore di alto  $\Delta P$  ( $\Delta P2$ ) operi sulla parte alta del campo.

Rosen ha predisposto un programma di manutenzione e taratura del sistema che prevede:

**“Monitoraggio delle emissioni di gas ad effetto serra”**

- una convenzione annuale con Ditta dotata di Sistema Qualità certificato ISO 9001/00 comprendente la verifica semestrale della taratura della strumentazione elettronica (trasmettitori di pressione diff., di pressione relativa e di temperatura, termoresistenza) del sistema Vescom 3V con apparecchiature aventi classe di precisione adeguata agli strumenti da controllare (la verifica viene fatta su più punti della scala di misura degli strumenti) e l'eventuale sostituzione delle parti guaste o che il tecnico riterrà opportuno sostituire;
- una convenzione annuale con Ditta, dotata di Sistema Qualità certificato ISO 9001/00, comprendente la verifica annuale della calibrazione dei densimetri mediante gas di calibrazione (metano puro e azoto puro), dotati di certificato SIT, al fine di determinare i fattori di calibrazione necessari per inizializzare l'acquisizione dei dati e il calcolo della densità da parte del Vescom 3V.

Durante le verifiche è presente sia il Personale Rosen (AE insieme con il TP del Serv. Op. Man. Elettrostrumentale) che il Personale Snam.

Considerando che:

- ciascun sensore (la cui anagrafica è riportata in dettaglio nel quadro A dell'allegato 1 della presente procedura) ha un'incertezza pari a  $\pm 0,1\%$  f.s., inferiore a quella minima richiesta da SNAM,
- durante la verifica periodica, vengono eseguiti i controlli e le operazioni di taratura secondo requisiti specifici richiesti da SNAM,

l'errore complessivo nella misura della portata mediante il sistema Vescom 3V può essere ragionevolmente considerato uguale all'errore massimo indicato nell'annesso 4 del cap. 10 del Codice di rete Snam per la verifica periodica di sistemi di misura di tipo Venturimetrico (tipo 2), quale è quello di Rosen, ovvero  $\pm 1,2\%$ .

Rosen ha previsto inoltre controlli giornalieri del sistema, effettuati in accordo alla procedura PRO 18 MAN 0, durante i quali l'AT verifica l'eventuale presenza di anomalie legate ad esempio a:

- stampa dello scontrino fiscale,
- totalizzatore,
- modulo di telelettura.

Il sistema Vescom 3V è dotato anche di un registratore locale di portata e densità (sistema LINAX 4000L) (sistema di riserva "Triplex"), alimentato dallo stesso, che viene controllato quotidianamente dall'AT in accordo alla procedura PRO 18 MAN 0 verificando il funzionamento dei pennini, l'avanzamento della carta e l'orologio.

#### 6.1.6.1.1.2 Sistema "Triplex"

Lo strumento, mod. 10147, registra su nastro l'andamento delle tre variabili maggiormente significative nella misura venturimetrica:

- pressione differenziale rilevata sul diaframma, cui è legata la portata mediante la relazione quadratica  $Q = K * \sqrt{(P_1 - P_2)}$ , dove K è una costante legata alle caratteristiche fisiche del fluido e alle particolarità costruttive del diaframma;
- pressione relativa del fluido a monte;
- temperatura relativa del fluido a valle del diaframma.

Gli elementi di misura per le tre variabili sono:

- vaso differenziale a mercurio con dispositivo antivaso, per la misura della pressione differenziale;
- a molla bourbon in acciaio, per la misura della pressione relativa;
- a dilatazione di mercurio, per la misura della temperatura.

La registrazione avviene su nastro diagrammatico con scala lineare mediante pennini a cartuccia monouso con i seguenti colori identificativi:

- rosso per pressione differenziale, ovvero portata;
- blu per pressione;
- verde per temperatura.

Il meccanismo spostacarta è azionato da orologeria con motore elettrico al quarzo alimentato in corrente continua da batteria 1,5 V, a sicurezza intrinseca per l'impiego in atmosfera esplosiva.

Ciascuno sensore (la cui anagrafica è riportata in dettaglio nell'allegato 1 della presente procedura) ha un'incertezza pari a  $\pm 1\%$  f.s. Ciò significa che l'incertezza sulla misura della portata mediante il sistema Triplex può essere stimata pari a  $\pm 1,5\%$  del valore letto.

Rosen ha predisposto un programma di manutenzione e taratura del sistema che prevede una convenzione annuale con Ditta dotata di Sistema Qualità certificato ISO 9001/00 comprendente la verifica semestrale della taratura dei registratori del Sistema "Triplex" con apparecchiature aventi classe di precisione adeguata agli strumenti da controllare (la verifica viene fatta su più punti della scala di misura degli strumenti) e l'eventuale sostituzione delle parti guaste o che il tecnico riterrà opportuno sostituire.

Rosen ha previsto inoltre controlli giornalieri del sistema, effettuati in accordo alla procedura PRO 18 MAN 0, durante i quali l'AT verifica l'eventuale presenza di anomalie a carico del sistema di registrazione legate ad esempio a:

- funzionamento dei pennini,
- avanzamento della carta,
- orologio meccanico,
- esaurimento della batteria.

#### 6.1.6.1.1.3 Sistema di misura del consumo di HP2

Il sistema di misura è composto da:

- flangie tarate inserite sulla linea dei bruciatori principali, per marcia a pieno carico (a doppio canale), e sulla linea del bruciatore in funzione quando la marcia è st-by, secondo ASME PTC 19.5;
- trasmettitori di portata a pressione differenziale;
- trasmettitori di pressione assoluta;
- trasmettitori di temperatura;



**“Monitoraggio delle emissioni di gas ad effetto serra”**

- termoresistenze per la misura della temperatura del gas (secondo norme IEC 751, DIN 43760);
- un modulo di calcolo dedicato, a microprocessore, che totalizza il volume di combustibile consumato dal bruciatore in funzione quando la marcia è st-by, il volume di combustibile consumato dai bruciatori principali ed il volume totale di combustibile bruciato dalla caldaia. I valori del totalizzatore sono visibili in continuo al monitor della Sala Controllo della Rosen (Sistema DCS) e acquisiti tre volte al giorno dalla rete informatica interna - Sistema Dati impianto
- un modulo di calcolo dedicato, collegato al sistema UPS, per la determinazione dell'energia termica associata al combustibile consumato dalla caldaia HP2 in accordo con la standardizzazione interna per la misura dello IEN, presentata al Min. Industria, Commercio ed Artigianato.

Ciascuno trasmettitore (la cui anagrafica è riportata in dettaglio nel quadro B dell'allegato 1 della presente procedura) ha un'incertezza pari a  $\pm 0,2\%$  f.s.

Per il calcolo dell'incertezza sulla misura della portata mediante il sistema di misura della caldaia HP2 si rimanda all'allegato 5 della presente procedura.

Rosen ha predisposto un programma di taratura del sistema che prevede una convenzione annuale con Ditta dotata di Sistema Qualità certificato ISO 9001/00 comprendente la verifica annuale della taratura della strumentazione elettronica (trasmettitori di pressione diff., di pressione relativa e di temperatura, termoresistenze) con apparecchiature aventi classe di precisione adeguata agli strumenti da controllare (la verifica viene fatta su più punti della scala di misura degli strumenti). La gestione e la manutenzione compresa l'eventuale sostituzione delle parti guaste è a cura di Solvay.

#### *6.1.6.1.1.4 Incertezza globale associata alla determinazione del consumo di combustibile*

L'incertezza globale associata alla determinazione del consumo di combustibile da parte di Rosen, calcolata sulla base delle incertezze e dei consumi registrati rispettivamente dal sistema di misura fiscale e dal sistema di misura della caldaia HP2, comprendendo per quest'ultima l'incertezza associata alla taratura e manutenzione, in accordo a quanto indicato nell'allegato 5 alla presente procedura, è stimata pari a  $\pm 1,2\%$  del valore letto, inferiore al valore richiesto dalla Direttiva 2003/87/CE ( $\pm 1,5\%$ ).

#### **6.1.6.1.2 Condizioni anomale**

##### *6.1.6.1.2.1 Sistema misura fiscale*

Nel caso di indisponibilità dei valori acquisiti dai trasmettitori di una linea, dovuta ad assenza o invalidità di tali ingressi, il calcolatore associato a tale linea del sistema Vescom 3V non procede al calcolo dei valori di portata in attesa di un ritorno alla normalità degli stessi valori. Sono comunque disponibili i valori acquisiti dai trasmettitori dell'altra linea che forniscono quindi i valori di portata mediante l'altro calcolatore funzionante.

Ogni calcolatore del sistema Vescom 3V gestisce tre categorie di allarmi:

- allarmi di sistema: sono gli allarmi dovuti ad anomalie di carattere generale o comunque legate al funzionamento delle schede di elaborazione (alimentazione, orologio, ecc.) e delle sue principali periferiche (stampante, display, comunicazione, ecc.);

**“Monitoraggio delle emissioni di gas ad effetto serra”**

- allarmi di ingresso: sono gli allarmi dovuti ad anomalie dei segnali in ingresso (sensori);
- allarmi di limite: sono allarmi generati dal calcolatore quando un parametro qualsiasi esce dai limiti impostati in fase di programmazione.

Ogni calcolatore del sistema Vescom 3V è dotato di n. 3 segnalazioni a led rosso per le tre categorie di allarme. Lo stato di ogni led (acceso fisso, lampeggiante o spento) indica lo stato degli allarmi della corrispondente categoria. In particolare:

- led lampeggiante: almeno un allarme di quella categoria deve essere riconosciuto da tastiera;
- led acceso fisso: quando esiste almeno un allarme di quella categoria già riconosciuto ma ancora valido;
- led spento: non esistono allarmi validi di quella categoria.

Al manifestarsi di una o più condizioni di allarmi, oltre alla gestione dei led, il sistema memorizza l'evento relativo. Il sistema registra in tempo reale su stampante tutti gli allarmi che riconosce all'atto del loro verificarsi. La stampa comprende oltre alla descrizione, l'unità di provenienza, l'indicazione dell'ora e del minuto dell'allarme. Sulla stampante vengono allo stesso modo registrate anche tutte le condizioni di rientro da allarme.

La visualizzazione degli allarmi sul display del sistema Vescom 3V e il successivo riconoscimento, tramite i tasti dedicati che è possibile richiamare sul display, viene effettuata dall'AT durante il sopralluogo effettuato in accordo alla procedura PRO 18 MAN 0. Gli allarmi riconosciuti scompaiono dalla memoria del sistema all'atto del loro riconoscimento se, in quel momento, non sono più validi.

In caso di allarme di uno dei calcolatori, Snam ritiene valido il volume di combustibile elaborato dal calcolatore sempre funzionante e tale valore è quello indicato nella fattura da Snam a Rosen. Snam confronta eventualmente tale valore con quello ottenuto sommando il valore mensile da scontrino fiscale del calcolatore che ha presentato anomalie al valore ottenuto mediante l'integrazione della curva registrata dal sistema Triplex per il periodo in cui è rimasto bloccato il sistema.

Quando si verifica tale circostanza il RSE informa il RA che gestisce l'evento quale Non Conformità in accordo alla procedura “Gestione delle Non Conformità e delle Azioni Correttive e Preventive” (PGA 16).

Qualora, a seguito di anomalia o guasto dei sensori, sia necessario procedere alla loro sostituzione il RSM, in fase di acquisto della nuova strumentazione, si accerta che le caratteristiche di accuratezza siano conformi a quanto richiesto dalla normativa applicabile.

Il TP del Serv. Op. Man. Elettrostrumentale assicura poi che, a seguito della sostituzione, il nuovo strumento venga tarato al momento dell'installazione.

#### **6.1.6.1.2.2 Sistema misura HP2**

Eventuali anomalie del sistema di misura vengono segnalate da Solvay a Rosen in accordo all'istruzione “Calcolo della CO<sub>2</sub> ex Direttiva Emission Trading” (IOA 07).

Quando si verifica tale circostanza il RSE informa il RA che gestisce l'evento quale Non Conformità in accordo alla procedura “Gestione delle Non Conformità e delle Azioni Correttive e Preventive” (PGA 16).

**“Monitoraggio delle emissioni di gas ad effetto serra”**

Solvay quindi procede alla verifica di funzionalità dello stesso richiedendo l'intervento del proprio Serv. Op. di Manutenzione Elettrostrumentale.

Le comunicazioni provenienti da Solvay, inerenti disservizi negli strumenti del sistema di misura gas combustibile HP2, sono conservate dal RSE.

Qualora, a seguito di anomalia o guasto dei sensori, sia necessario procedere alla loro sostituzione, il RSE si accerta con Solvay che, in fase di acquisto della nuova strumentazione, le sue caratteristiche di accuratezza siano conformi a quanto richiesto dalla normativa applicabile.

Il RSE si assicura poi che, a seguito della sostituzione, il nuovo strumento venga tarato al momento dell'installazione.

#### **6.1.6.2 Misura del consumo di gasolio**

Il consumo di gasolio viene stimato in accordo a quanto indicato nell'Istruzione Operativa “Calcolo della CO<sub>2</sub> ex Direttiva Emission Trading” (IOA 07).

#### **6.1.7 Misura del potere calorifico netto**

##### **6.1.7.1 Misura del potere calorifico netto del gas naturale**

In base a quanto indicato nel Codice di rete Snam – cap. 11 “Qualità del gas”, viene determinato il Pcs sulla base della composizione chimica del gas naturale, determinata come sopra descritto, nel rispetto della norma ISO 6976, recepita dalla norma DIN 51857-97. Il gascromatografo da processo a funzionamento automatico calcola il PCS come somma degli apporti di calore forniti da ciascun componente del gas naturale. Il PCI viene derivato automaticamente dal PCS detraendo l'apporto di calore del vapore d'acqua che si sviluppa per effetto della combustione.

Il PCI viene fornito al termine di ogni ciclo gascromatografico, insieme con la composizione chimica del gas naturale ed agli altri parametri caratteristici della qualità del gas.

##### **6.1.7.1.1 Determinazione delle caratteristiche del combustibile**

Il gas naturale fornito da Snam è una miscela gassosa costituita essenzialmente da:

- Metano – C<sub>1</sub>
- Etano – C<sub>2</sub>
- Propano – C<sub>3</sub>
- IsoButano – iC<sub>4</sub>
- NormalButano – nC<sub>4</sub>
- IsoPentano – iC<sub>5</sub>
- NormalPentano – nC<sub>5</sub>
- Esani e superiori – C<sub>6</sub><sup>+</sup>
- Azoto – N<sub>2</sub>
- Anidride Carbonica – CO<sub>2</sub>

la cui composizione viene determinata in continuo mediante gascromatografo, installato nel Punto di Riconsegna dell'AOP, di proprietà e sotto la completa gestione di Snam.

Il gascromatografo determina insieme con la composizione, la densità relativa, i parametri energetici quali il PCS e il PCI, e i parametri di controllo della qualità del gas, a garanzia della sicurezza del sistema di trasporto, quali l'Indice di Wobbe, l'Ossigeno - O<sub>2</sub>, il Solfuro di idrogeno - H<sub>2</sub>S, lo Zolfo da mercaptani - S<sub>RSH</sub>, lo Zolfo totale - S<sub>TOT</sub>, il Punto di rugiada dell'acqua e il Punto di rugiada degli idrocarburi.

Il campionamento del gas viene effettuato secondo i principi della norma UI EN ISO 10715 (Gas naturale - linee guida per il campionamento), conformemente a quanto previsto dalla Delibera dell'AAEG n° 236/00.

Il gascromatografo effettua almeno 4 analisi per ora. Le concentrazioni dei componenti delle analisi singole vengono normalizzate a 100 ed arrotondate alla 3<sup>a</sup> cifra decimale; il valore del metano è calcolato per differenza a 100.

Conformemente alla Specifica di Qualità riportata nell'Allegato 11/A del codice di rete, Snam effettua la validazione dei dati di qualità del gas utilizzati per il calcolo dell'energia come di seguito riportato:

- acquisizione ed esame dei dati provenienti automaticamente da ciascun gascromatografo e da quelli relativi all'analisi chimica compiuta in laboratorio sui campioni di gas precedentemente prelevati;
- verifica e validazione dei dati sopra indicati effettuata in base a:
  1. segnalazioni codificate di errori provenienti direttamente dal gascromatografo;
  2. congruenza dei dati di analisi;
  3. valori limite di concentrazione desunti dal campo dei valori storici.

Il riconoscimento di ogni dato non valido comporta l'emissione di una segnalazione da utilizzare per fini diagnostici.

Qualora per il periodo interessato non si disponga di dato valido proveniente direttamente dal dispositivo di misura, Snam procede in alternativa all'utilizzo:

- dell'ultimo dato valido;
- di valori relativi ad AOP in cui sia stato distribuito lo stesso tipo di gas.

#### 6.1.7.1.2 Requisiti tecnici e procedure di gestione dell'apparecchiatura

L'allegato 11/B del codice di rete, riporta i requisiti tecnici che il gascromatografo deve possedere e le procedure di gestione adottate dallo stesso fornitore.

Il gascromatografo, conformemente a quanto indicato nel sopra citato allegato, possiede i seguenti requisiti:

- determinazione dei componenti (metano, etano, propano, iso-butano, n-butano, iso-pentano, n-pentano, esani e superiori, azoto, anidride carbonica);
- rivelatore con linearità di risposta in tutto il campo di variazione delle concentrazioni ammissibili per i singoli componenti;

**“Monitoraggio delle emissioni di gas ad effetto serra”**

- indicazione della composizione del gas normalizzata al 100% con indicazione del totale non normalizzato;
- la composizione normalizzata comprensiva della percentuale di elio, che deve poter essere inserito sia come valore fisso sia come valore calcolato automaticamente con una correlazione in base al contenuto di metano predisposta da Snam (qualora il gascromatografo non preveda il calcolo dell’elio, questo sarà inserito nella composizione tramite post elaborazione, così da impedire l’eventuale collegamento diretto del gascromatografo con il flow computer per la determinazione in loco dell’energia);
- rimessa in funzione automatica dopo mancanza di alimentazione elettrica con sequenza ciclica predeterminata;
- riconoscimento ed indicazione dei guasti strumentali;
- mantenimento del programma operativo per minimo 30 giorni in caso di mancanza di alimentazione elettrica;
- interfaccia seriale con protocollo di trasmissione compatibile con i sistemi di trasmissione;
- possibilità di interfacciarsi con un dispositivo in grado di visualizzare in loco i valori misurati;
- prestazioni non influenzate dalle condizioni climatiche esterne dei luoghi di installazione;
- affidabilità nel tempo.

L’apparecchiatura prima dell’utilizzo viene sottoposta a prove preliminari che consistono essenzialmente nella verifica di linearità di risposta, ripetibilità, accuratezza e affidabilità nel tempo, come di seguito dettagliato:

- verifica della ripetibilità effettuando almeno 7 analisi consecutive di un campione di gas che contenga tutti i componenti da determinare, con scarto delle prime due analisi. Per questa prova può essere utilizzata la miscela di gas di autotaratura;
- verifica dell’ accuratezza per PCS, PCI, densità relativa, fattore di compressibilità, % CO<sub>2</sub> e % N<sub>2</sub>, utilizzando due campioni di gas di prova che contengano tutti i componenti da determinare, con PCS rispettivamente minore e maggiore del PCS del gas da monitorare. Per ogni campione di prova sono effettuate 5 analisi con scarto delle prime due; sulle ultime tre analisi viene calcolata la composizione media e i relativi parametri chimico fisici verificando che l’errore relativo calcolato per confronto con il certificato di analisi del gas di prova sia compreso nei limiti sotto riportati:

|               |                   |
|---------------|-------------------|
| PCS – PCI     | 0,5 %             |
| dr            | 0,5 %             |
| Z             | 0,1 %             |
| $\chi_{CO_2}$ | 0,1 $\chi_{CO_2}$ |
| $\chi_{N_2}$  | 0,1 $\chi_{N_2}$  |

Una volta installato, la verifica dell’accuratezza viene poi ripetuta ogni due anni.

Qualora le verifiche di cui sopra non diano risultato positivo, Snam interviene sullo strumento e, nel periodo intercorrente tra la data di verifica e la risoluzione del problema, i valori determinati dal gascromatografo non sono considerati validi.

I gas di taratura e di prova contengono tutti i componenti da determinare e sono certificati da laboratori SIT, che soddisfano i requisiti di accreditamento della norma UNI EN ISO/IEC 17025.

La taratura viene effettuata in modo automatico, al massimo con frequenza settimanale, e consiste nel calcolo dei fattori di risposta e nella verifica dei tempi di ritenzione sulla media delle ultime tre analisi di un ciclo di taratura costituito da cinque analisi. La taratura è considerata valida se le percentuali di deviazione dei fattori di risposta e dei tempi di ritenzione, rispetto all’ultima taratura, risultano

rispettivamente inferiori a 10% e a 4%. In questo caso i nuovi valori vengono memorizzati e utilizzati per l'elaborazione delle analisi successive, in caso contrario i nuovi valori sono invalidati e viene evidenziato un allarme. In questo caso per l'elaborazione delle analisi successive vengono utilizzati i fattori di risposta relativi all'ultima taratura.

A carico di Snam sono anche la manutenzione sia di tipo ordinario sia di tipo straordinario che viene effettuata secondo le prescrizioni del fornitore dell'apparecchiatura.

#### **6.1.7.2 Misura del potere calorifico netto del gasolio**

Viene applicato il valore desunto dall'Allegato A del Decreto DEC/RAS/854/05.

#### **6.1.8 Misura del fattore di emissione**

##### **6.1.8.1 Misura del fattore di emissione del gas naturale**

L'istruzione operativa "Calcolo della CO<sub>2</sub> ex Direttiva emission Trading" (IOA 07) prevede il calcolo del FE per il gas naturale tramite il "Programma calcolo CO<sub>2</sub> ex Direttiva Emission Trading" (MDA 09), a partire dai dati di composizione del gas naturale e del suo PCI.

Nel programma di calcolo si assume che la combustione in ciascuna TG sia completa in quanto le concentrazioni di CO (correlate alla quota di carbonio che non viene completamente ossidata a CO<sub>2</sub>), misurate sui fumi dagli analizzatori in continuo, si mantengono sempre nell'anno inferiori a 10 mg/Nm<sup>3</sup>.

##### **6.1.8.2 Misura del fattore di emissione del gasolio**

Viene applicato il valore desunto dall'Allegato A del Decreto DEC/RAS/854/05 e smi.

#### **6.1.9 Valore del fattore di ossidazione**

Vengono applicati i valori specifici di ciascun combustibile utilizzato desunti dall'Allegato A del Decreto DEC/RAS/854/05 e smi.

#### **6.1.10 Calcolo della CO<sub>2</sub>**

La quantità di CO<sub>2</sub> emessa globalmente dall'impianto nel periodo di riferimento viene calcolata, in accordo all'istruzione operativa "Calcolo della CO<sub>2</sub> ex Direttiva Emission Trading" (IOA 07), mediante la seguente formula:

$$CO_2 = FE_{CO_2} * Consumo di combustibile * FO \quad [t]$$

dove:

- il consumo di combustibile totale è espresso in [Tj], ottenuto moltiplicando il consumo [Sm<sup>3</sup>] per il Pci espresso in [Tj/Sm<sup>3</sup>]
- il fattore di emissione FE è espresso in [teq<sub>CO2</sub>/Tj]

- il fattore di ossidazione (FO), come indicato al paragrafo precedente.

## 6.2 Gestione delle prescrizioni legali e regolamentari

Il RA, eventualmente supportato da consulente esterno qualificato, è responsabile dell'aggiornamento ed archiviazione di tutti i documenti contenenti le prescrizioni normative in materia di emissioni di gas ad effetto serra ed Emission Trading.

Il RA ha il compito di controllare (nell'ambito delle attività di audit/verifica periodica) che siano rispettate le prescrizioni di cui all'autorizzazione alle emissioni di gas ad effetto serra, nonché tutte le altre disposizioni legali/normative applicabili.

L'approssimarsi delle scadenze degli adempimenti (vedi tabella seguente) - tenute sotto controllo attraverso lo "scadenziario ambientale" (DCA 16) - è comunicato ai Responsabili dell'attività ed ai tecnici preposti all'esecuzione della stessa, tramite la rete informatica interna mediante il sistema informativo aziendale, affinché siano predisposte le relative attività.

| <b>Adempimenti periodici gestiti mediante "scadenziario ambientale"</b>  |
|--|
| Comunicazione delle emissioni rilasciate dall'impianto nell'anno precedente (previa convalida da parte di Organismo accreditato) |
| Restituzione delle quote di emissione emesse nell'anno precedente  |

Il formato della comunicazione viene scaricato dal sito web del Ministero dell'Ambiente.

Nella comunicazione relativa a un impianto, in accordo alla normativa vigente, deve essere indicato quanto segue:

- (1) informazioni che identificano l'impianto e il numero univoco dell'autorizzazione rilasciata all'impianto;
- (2) per tutte le fonti, le emissioni totali, l'approccio prescelto (calcolo), i livelli prescelti e il metodo, i dati relativi all'attività, il fattore di emissione e il fattore di ossidazione;
- (3) gli eventuali cambiamenti temporanei o permanenti di livello, i motivi di tali cambiamenti, la data d'inizio dei cambiamenti, nonché la data d'inizio e di termine dei cambiamenti temporanei;
- (4) ogni altra modifica apportata all'impianto durante il periodo di riferimento, la quale possa avere rilevanza ai fini della comunicazione delle emissioni.

Nelle comunicazioni, le emissioni sono indicate in tonnellate arrotondate di CO<sub>2</sub>. Sia per il calcolo che per la comunicazione delle emissioni, i dati relativi all'attività, il fattore di emissione e il fattore di ossidazione sono arrotondati alle sole cifre significative; ad esempio, per un valore con un'incertezza di  $\pm 0,01\%$  si utilizzano solo cinque cifre in totale.

Le comunicazioni in possesso dell'autorità competente sono messe a disposizione del pubblico da tale autorità nel rispetto delle disposizioni della direttiva 2003/4/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 28 gennaio 2003, sull'accesso del pubblico all'informazione ambientale.

Nel caso in cui alcune informazioni contenute nella comunicazione siano considerate commercialmente sensibili, l'AD richiede esplicitamente al Ministero di non renderle pubbliche.

### **6.2.1 Adempimenti in caso di modifica della metodologia di monitoraggio**

La metodologia di monitoraggio viene modificata solo se la modifica consente di migliorare l'accuratezza dei dati comunicati, salvo il caso in cui ciò risulti tecnicamente non realizzabile o comporti costi eccessivi.

In caso di modifica, la metodologia deve essere preventivamente sottoposta all'approvazione dell'autorità competente.

L'AD propone senza indebito ritardo la modifica della metodologia di monitoraggio nei casi seguenti:

- modifiche della natura o del funzionamento dell'impianto, e delle fonti di emissione;
- ampliamento dell'impianto;
- modifiche dell'identità del Gestore dell'impianto;
- modifiche della metodologia di monitoraggio (variazione dei dati e conseguente possibilità di ottenere una maggiore accuratezza nella determinazione delle emissioni)
- individuazione di errori nei dati risultanti dalla metodologia di monitoraggio;
- richiesta di modifica da parte dell'autorità competente.

Tutte le modifiche proposte riguardanti le metodologie di monitoraggio devono essere descritte in modo chiaro, motivate e documentate in modo completo.

L'AD procede all'aggiornamento delle fonti di emissione anche per le fonti qualora dichiarate in maniera incompleta o inesatta nell'autorizzazione rilasciata. L'aggiornamento viene fatto telematicamente in accordo alle modalità riportate nelle linee guida del Min. Ambiente “Comunicazione delle domanda di autorizzazione per gli impianti soggetti alla direttiva 2003/87/CE – Istruzioni per l'accesso al sito per la trasmissione delle domande”.

### **6.2.2 Adempimenti in caso di inapplicabilità della metodologia standard**

Se l'applicazione della metodologia di livello più elevato o del livello approvato per la variabile considerata risulta temporaneamente non realizzabile a causa di motivi tecnici, può essere applicato il livello più elevato raggiungibile fino a quando non siano state ripristinate le condizioni per l'applicazione del livello precedente.

L'AD comunica all'Autorità Nazionale Competente l'applicazione del livello più elevato raggiungibile fino a quando non vengono ripristinate le condizioni per l'applicazione del livello precedente, per un massimo di 5 giorni lavorativi. La comunicazione di sopraggiunta temporanea inapplicabilità della metodologia di livello standard è effettuata secondo le modalità indicate nella sezione



**“Monitoraggio delle emissioni di gas ad effetto serra”**

dedicata all'attuazione della direttiva 2003/87/CE attraverso il sito online del Registro Nazionale Emissions Trading ([www.greta.sinanet.apat.it](http://www.greta.sinanet.apat.it)).

Il DC, per conto dell'AD, conserva in sito la documentazione comprovante la necessità di cambiare il livello applicato, nonché informazioni dettagliate sulla metodologia di monitoraggio provvisoria. Superati i 5 giorni lavorativi, qualora non sia ancora possibile l'applicazione della metodologia di livello standard, l'AD rinnova la comunicazione di temporanea inapplicabilità secondo le modalità descritte, giustificando i motivi del persistere dell'impossibilità ad applicare i livelli standard.

Nel caso in cui temporanee interruzioni del funzionamento delle apparecchiature di misura causino lacune di scarso rilievo nei dati, ci si attiene per il loro trattamento alla buona pratica professionale e a quanto stabilito nel documento di riferimento del luglio 2003 sui principi generali di monitoraggio, stilato in applicazione della direttiva sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento (IPPC).

Quando nel corso di un periodo di riferimento vengono cambiati i livelli applicati, i risultati del cambiamento per l'attività considerata sono calcolati e riportati in sezioni distinte della comunicazione annuale all'autorità competente per le parti corrispondenti del periodo di riferimento.

### **6.3 Attività di sorveglianza e monitoraggio degli impatti**

Gli strumenti di sorveglianza e misura critici per il monitoraggio delle emissioni di CO<sub>2</sub> sono tenuti sotto controllo attraverso l'Elenco dispositivi di sorveglianza e misurazione (DCA 20), di cui si riporta un estratto nell'allegato 1 della presente procedura.

Per quanto riguarda gli strumenti della caldaia HP2, il RSE, a seguito di ogni verifica periodica di taratura, provvede ad inoltrare a Solvay copia dei certificati di taratura emessi dalla ditta esterna qualificata.

Annualmente, in sede di riesame del SGA, la Direzione (AD) valuta l'andamento nel tempo delle emissioni di CO<sub>2</sub> prodotte dall'impianto, e indicatori come il rendimento elettrico globale delle TG e il consumo specifico di combustibile rispetto all'energia elettrica prodotta dalle 2 TG. Per il calcolo di tali indicatori sono utilizzate prevalentemente le informazioni presenti sui seguenti documenti:

- ⇒ Comunicazione annuale convalidata,
- ⇒ Programma calcolo CO<sub>2</sub> ex Direttiva Emission Trading (MDA 09)
- ⇒ IEN (MDA 41)
- ⇒ Bilancio energetico (MDA 52)
- ⇒ Dichiarazione UTF.

In occasione del riesame potrà essere valutato il rispetto della conformità normativa nel tempo, i dati comunicati, le modalità di gestione dei dati e gli eventuali interventi correttivi e preventivi.

Nel caso in cui AD ritenga strategico porsi obiettivi di miglioramento ambientale riferiti all'aspetto “Emissioni di gas serra” potranno essere presi in considerazione interventi quali ad esempio:

- modifica alle soluzioni tecnologiche adottate dall'azienda (es. ricorso a strumentazione con livelli di accuratezza superiore),



**“Monitoraggio delle emissioni di gas ad effetto serra”**

- modifica alle procedure organizzative adottate dall’azienda (es. aumento della frequenza di manutenzione sugli strumenti del sistema di misura),
- scelta di compensare le emissioni di CO<sub>2</sub> prodotte attraverso l’adesione a marchi di carattere volontario che prevedono ad esempio:
  - progetti di riforestazione e tutela del patrimonio forestale ambientale,
  - realizzazione di progetti a tecnologia pulita nei paesi in via di sviluppo,
  - ecc.

**6.4 RegISTRAZIONI**

Nella seguente tabella si elencano tutte le registrazioni e i piani di controllo delle attività richiamate nella presente procedura, o ad esse collegate, specificandone le responsabilità e le modalità di archiviazione. Quando l’archiviazione delle registrazioni viene effettuata nell’Archivio Ambientale, essa si svolge in accordo alla “Istruzione operativa per la gestione dell’archivio ambientale” (IOA 03).

| Tipo di documento  | Archiviazione  | Responsabile               |
|--|--|----------------------------|
| DCA 16 “Scadenario ambientale”   | Archivio Ambientale  | RA                         |
| DCA 20 “Elenco dispositivi di sorveglianza e misurazione”                      | Raccoglitore c/o ufficio TP Elettrostrumentale e Archivio Ambientale – AA 5: Emissioni – macroarea “Controlli” | TP Elettrostrumentale, RSE |
| DCA 05 “Registro delle NC”   | Archivio SGA   | RA                         |
| DCA 06 “Registro delle AC/AP”  | Archivio SGA   | RA                         |
| MDA 09 “Programma calcolo CO <sub>2</sub> ex Direttiva Emission Trading”       | Raccoglitore c/o ufficio RSE   | RSE                        |
| MDA 41 “IEN”   | Raccoglitore c/o ufficio RSE   | RSE                        |
| MDA 52 “Bilancio energetico”   | Raccoglitore c/o ufficio RSE   | RSE                        |
| Dichiarazione UTF  | Raccoglitore c/o ufficio RSE   | RSE                        |
| MDA 66 “Rilievo giornaliero gas Snam”  | Raccoglitore n° 12 Sala Controllo  | Serv. Op. Esercizio        |
| Bollettino mensile analisi gas Snam  | Raccoglitore c/o ufficio RSE   | RSE                        |
| Fatture Snam e stampe sistema di misura fiscale                                | Raccoglitore c/o ufficio RSE   | RSE                        |
| Stampe totalizzatori consumo caldaia HP2                                       | Raccoglitore n° 16 Sala Controllo e Rete informatica interna (Sistema Dati impianto)                           | Serv. Op. Esercizio        |
| Comunicazione in caso di modifica della metodologia di monitoraggio            | Archivio Ambientale – AA 5: Emissioni – macroarea “Comunicazioni a/da Enti”                                    | AD/DC                      |
| Comunicazione in caso di inapplicabilità della metodologia standard            | Archivio Ambientale – AA 5: Emissioni – macroarea “Comunicazioni a/da Enti”                                    | AD/DC                      |
| Comunicazione annuale delle emissioni  | Archivio Ambientale – AA 5: Emissioni – macroarea “Comunicazioni a/da Enti”                                    | AD/DC                      |
| Certificati di taratura degli strumenti del sistema di misura gas combustibile | Raccoglitore c/o ufficio RSE   | RSE                        |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <br> | <b>PROCEDURA DI GESTIONE AMBIENTALE</b><br><br><b>“Monitoraggio delle emissioni di gas ad effetto serra”</b> | <b>Documento: PGA 29</b><br><b>Revisione: 4</b><br><b>Data: 07/01/08</b><br><b>Pagina: 27 di 27</b> |
|---|--|---|

|   |                              |                                      |
|---|------------------------------|--------------------------------------|
| Specifica tecnica degli strumenti del sistema di misura gas combustibile  | Raccoglitore c/o ufficio TP  | TP Serv. Op. Man. Elettrostrumentale |
| Comunicazioni provenienti da Solvay, inerenti disservizi negli strumenti del sistema di misura gas combustibile HP2 | Raccoglitore c/o ufficio RSE | RSE                                  |

Tutta la documentazione (compresa la presente procedura e le istruzioni/registrazioni correlate) viene conservata e messa a disposizione del verificatore ai fini del rilascio dell’attestato di verifica per 10 anni dopo la presentazione di ciascuna comunicazione annuale.

## 7 Allegati

Allegato 1 – PGA 29: “Elenco dispositivi di sorveglianza e misurazione”

Allegato 2 – PGA 29: “Schema a blocchi dei collegamenti per impianti con  $Q > 30.000 \text{ Sm}^3/\text{h}$ ”

Allegato 3 – PGA 29: “Classificazione delle fonti di emissione”

Allegato 4 – PGA 29: “Planimetria di Centrale punti emissione  $\text{CO}_2$ ” (B20 – Planimetria con individuazione dei punti di emissione in atmosfera)

Allegato 5 – PGA 29: “Calcolo dell’incertezza nella determinazione del consumo di combustibile”

Allegato 6 – PGA 29: “Riferimenti Norativi”

**Quadro A: DISPOSITIVI DI MISURA LINEA METANO A MONTE STACCO HP2**

| TAG elemento<br>(rif. P&Id<br>Sistema Gas<br>Metano <sup>1</sup> (id. r. 95012-2F0230)) | Matricola<br>elemento | Descrizione  | Marca e tipo                       | Incertezza<br>(precisione)<br>(rif. specifiche<br>tecniche)                | Campo di<br>misura             | Intervento<br>previsto      | Frequenza<br>taratura | Ditta esecutrice<br>della taratura | Procedure<br>di taratura |
|---|-----------------------|--|------------------------------------|--|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------------------|--------------------------|
| DY 6234 A   | 1876                  | DENSIMETRO LINEA A   | Schlumberger<br>Industries NT 3096 | ± 0,1 % della misura   | 0,6 – 0,9<br>kg/m <sup>3</sup> | Calibrazione<br>e controllo | annuale               | SOCRATE s.r.l                      | v. nota 1                |
| DY 6234 B   | 1874                  | DENSIMETRO LINEA B   | Schlumberger<br>Industries NT 3096 | ± 0,1 % della misura   | 0,6 – 0,9<br>kg/m <sup>3</sup> | Calibrazione<br>e controllo | annuale               | SOCRATE s.r.l                      | v. nota 1                |
| PDT 6241 A  | 9615883               | TRASMETTITORE ALTO DELTA P LINEA A<br>(sistema di misura fiscale portata gas)  | Rosemount 3051<br>CD               | ± 0,1 % f.s.   | 0 – 500 mbar                   | taratura                    | semestrale            | FIMIGAS S.p.A.                     | v. nota 1                |
| PDT 6241 B  | 9615884               | TRASMETTITORE ALTO DELTA P LINEA B<br>(sistema di misura fiscale portata gas)  | Rosemount 3051<br>CD               | ± 0,1 % f.s.   | 0 – 500 mbar                   | taratura                    | semestrale            | FIMIGAS S.p.A.                     | v. nota 1                |
| PDT 6240 A  | 7023946               | TRASMETTITORE BASSO DELTA P LINEA A<br>(sistema di misura fiscale portata gas) | Rosemount 3051<br>CD               | ± 0,1 % f.s.   | 0 – 100 mbar                   | taratura                    | semestrale            | FIMIGAS S.p.A.                     | v. nota 1                |
| PDT 6240 B  | 8273403               | TRASMETTITORE BASSO DELTA P LINEA B<br>(sistema di misura fiscale portata gas) | Rosemount 3051<br>CD               | ± 0,1 % f.s.   | 0 – 100 mbar                   | taratura                    | semestrale            | FIMIGAS S.p.A.                     | v. nota 1                |
| PT 6239 A   | 9615887               | TRASMETTITORE PRESSIONE GAS LINEA A  | Rosemount 3051<br>CG               | ± 0,1 % f.s.   | 0 – 70 bar                     | taratura                    | semestrale            | FIMIGAS S.p.A.                     | v. nota 1                |
| PT 6239 B   | 9615886               | TRASMETTITORE PRESSIONE GAS LINEA B  | Rosemount 3051<br>CG               | ± 0,1 % f.s.   | 0 – 70 bar                     | taratura                    | semestrale            | FIMIGAS S.p.A.                     | v. nota 1                |
| TE 6223   | 3/83                  | TERMORESISTENZA PT-100 LINEA A   | Mesit                              | ± 1,0 % f.s.   | -10 – 40°C                     | taratura                    | semestrale            | FIMIGAS S.p.A.                     | v. nota 1                |
| TE 6223   | 3/83                  | TERMORESISTENZA PT-100 LINEA B   | Mesit                              | ± 1,0 % f.s.   | -10 – 40°C                     | taratura                    | semestrale            | FIMIGAS S.p.A.                     | v. nota 1                |
| FR 6237   | 960445                | REGISTRATORE DI PORTATA  | Fimigas 10148/E                    | ± 1 % f.s. dal 10 al<br>20% f.s.;<br>± 0,5 % f.s. per<br>campi superiori   | 0 – 500 mbar                   | taratura                    | semestrale            | FIMIGAS S.p.A.                     | v. nota 1                |
| PR 6236   | 960445                | REGISTRATORE DI PRESSIONE  | Fimigas 10148/E                    | ± 0,5 % f.s. per<br>campi 0 – 25 bar;<br>± 1 % f.s. per campi<br>superiori | 0 – 100 bar                    | taratura                    | semestrale            | FIMIGAS S.p.A.                     | v. nota 1                |
| TR 6235   | 960455                | REGISTRATORE DI TEMPERATURA  | Fimigas 10148/E                    | ± 1 % f.s.   | -10 – 40°C                     | taratura                    | semestrale            | FIMIGAS S.p.A.                     | v. nota 1                |

<sup>1</sup> Procedura specifica redatta dalla ditta, dotata di Sistema Qualità certificato ISO9001/00.

Allegato 1 – PGA 29 Estratto da ‘Elenco dispositivi di sorveglianza e misurazione’ (DCA 20)  
**Quadro B: DISPOSITIVI DI MISURA LINEA METANO PER CALDAIA HP2**

Rev. 1 del 20/03/08

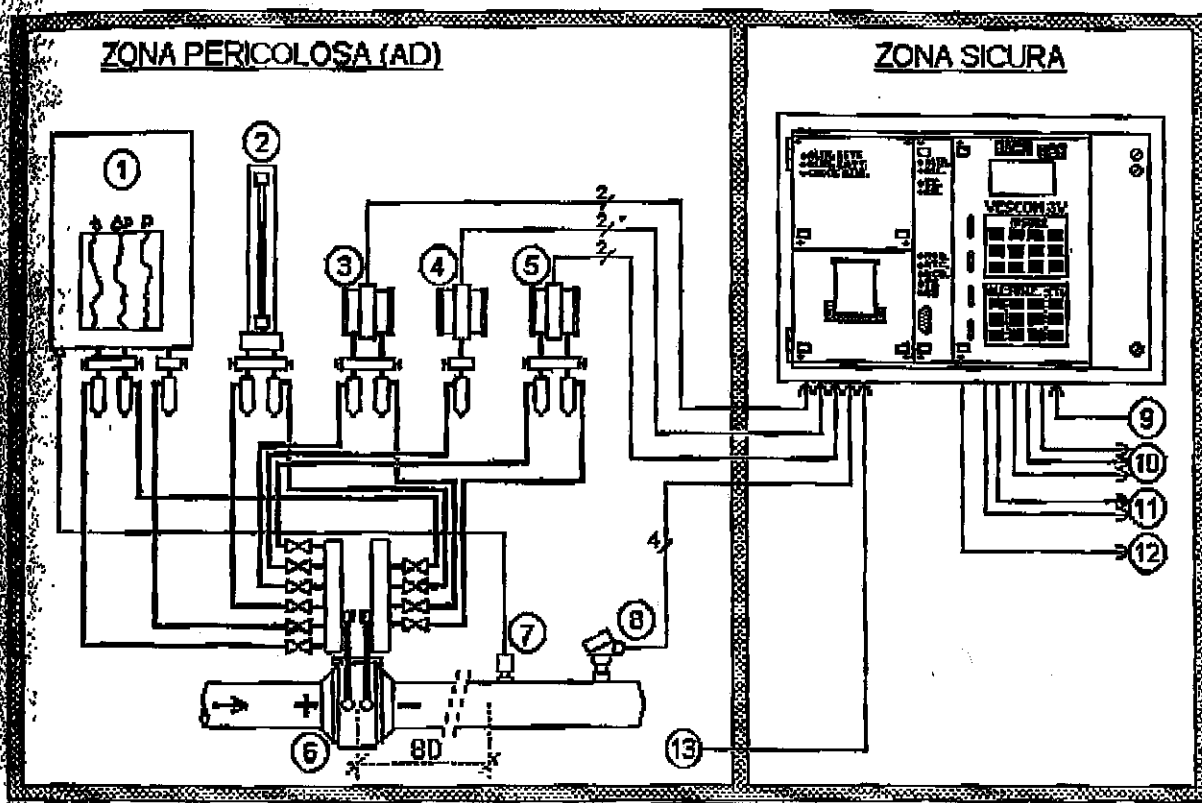
| Matricola elemento | Descrizione   | Marca e modello                                     | Incertezza misura (rif. specifiche tecniche) | Campo di misura                | Intervento previsto | Frequenz a taratura | Ditta esecutrice della taratura | Procedure di taratura |
|--------------------|---|---|--|--------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------------------|-----------------------|
| FT 9786-02         | TRASMETTITORE PORTATA GAS AD HP2<br>- bruciatore per marcia st-by   | MARCA Bailey<br>mod. PTS-DDD-111B-1                 | ± 0,2 % f.s.                                 | 0 – 1500<br>mmH <sub>2</sub> O | taratura            | annuale             | CON.PRO<br>Toscana s.r.l.       | v. nota 1             |
| FT 9785-02         | TRASMETTITORE PORTATA GAS AD HP2<br>- bruciatori per marcia pieno carico CANALE A   | MARCA<br>Rosemount mod.<br>CD2A02A1AH2B<br>9F8DF04  | ± 0,2 % f.s.                                 | 0 – 5000<br>mmH <sub>2</sub> O | taratura            | annuale             | CON.PRO<br>Toscana s.r.l.       | v. nota 1             |
| FT 9785-03         | TRASMETTITORE PORTATA GAS AD HP2<br>- bruciatori per marcia pieno carico CANALE B   | MARCA Bailey<br>mod. PTS-DDD-111B-1                 | ± 0,2 % f.s.                                 | 0 – 5000<br>mmH <sub>2</sub> O | taratura            | annuale             | CON.PRO<br>Toscana s.r.l.       | v. nota 1             |
| FT 9785-04         | TRASMETTITORE PORTATA GAS AD HP2<br>- bruciatore per marcia pieno carico in avviamento  | MARCA<br>Rosemount mod.<br>CD1A021AH2B3<br>E8L4DFQ4 | ± 0,2 % f.s.                                 | 0 – 500<br>mmH <sub>2</sub> O  | taratura            | annuale             | CON.PRO<br>Toscana s.r.l.       | v. nota 1             |
| PT 9782            | TRASMETTITORE PRESSIONE GAS AD HP2<br>- bruciatori linea comune a monte viv.<br>regolazione (per i due tipi di marcia)                        | MARCA Bailey<br>mod. PTS PAG<br>1AAU                | ± 0,2 % f.s.                                 | 0 – 6 bar                      | taratura            | annuale             | CON.PRO<br>Toscana s.r.l.       | v. nota 1             |
| TE 9784-03         | TERMORESISTENZA<br>- bruciatori linea comune a monte viv.<br>regolazione (per i due tipi di marcia)   | PT100 Marca<br>Master mod.<br>doppia 3 fili         | ± 1,0 % f.s.                                 | 0 – 50 °C                      | taratura            | annuale             | CON.PRO<br>Toscana s.r.l.       | v. nota 1             |
| TT 9784-03         | TRASMETTITORE TEMPERATURA GAS AD HP2<br>- bruciatori linea comune a monte viv.<br>regolazione (per i due tipi di marcia)                      | MARCA HB mod.<br>TEU-21-1-EXDD                      | ± 0,2 % f.s.                                 | 0 – 50 °C                      | taratura            | annuale             | CON.PRO<br>Toscana s.r.l.       | v. nota 1             |
| PT 9781            | TRASMETTITORE PRESSIONE GAS AD HP2<br>- bruciatori linea comune a monte viv.<br>regolazione (per i due tipi di marcia) (ridondante a PT 9782) | MARCA Bailey<br>mod. PTS PAG<br>1AAU                | ± 0,2 % f.s.                                 | 0 – 6 bar                      | taratura            | annuale             | CON.PRO<br>Toscana s.r.l.       | v. nota 1             |
| TE 9783-03         | TERMORESISTENZA<br>- bruciatori linea comune a monte viv.<br>regolazione (per i due tipi di marcia)   | PT100 Marca<br>Gefran mod.3 fili                    | ± 1,0 % f.s.                                 | 0 – 50 °C                      | taratura            | annuale             | CON.PRO<br>Toscana s.r.l.       | v. nota 1             |
| TT 9783-03         | TRASMETTITORE TEMPERATURA GAS AD HP2<br>- bruciatori linea comune a monte viv.<br>regolazione (per i due tipi di marcia)                      | MARCA HB mod.<br>TEU-21-1-EXDD                      | ± 0,2 % f.s.                                 | 0 – 50 °C                      | taratura            | annuale             | CON.PRO<br>Toscana s.r.l.       | v. nota 1             |
| FT6288             | TRASMETTITORE PORTATA GAS AD HP2 (tot. metano per calcolo dello IEN)  | MARCA Bailey<br>mod. 8 DM8121-1-0                   | ± 0,2 % c.s.                                 | 0 – 5000<br>mmH <sub>2</sub> O | taratura            | annuale             | CON.PRO<br>Toscana s.r.l.       | v. nota 1             |
| PT6288             | TRASMETTITORE PRESSIONE GAS AD HP2 (tot. metano per calcolo dello IEN)  | MARCA Bailey<br>mod. 8PW-720-1-0                    | ± 0,2 %                                      | 0 – 10 bar                     | taratura            | annuale             | CON.PRO<br>Toscana s.r.l.       | v. nota 1             |
| TE6288             | TERMORESISTENZA PT-100 (tot. metano per calcolo dello IEN)  | MASTER –<br>doppia – 3 fili                         | ± 1,0 % f.s.                                 | - 20 – 80 °C                   | taratura            | annuale             | CON.PRO<br>Toscana s.r.l.       | v. nota 1             |
| TT6288             | TRASMETTITORE TEMPERATURA GAS AD HP2 (tot. metano per calcolo dello IEN)  | MARCA Bailey<br>mod. EGS 1A400                      | ± 0,2 % f.s.                                 | -20 – 80 °C                    | taratura            | annuale             | CON.PRO<br>Toscana s.r.l.       | v. nota 1             |

Gli strumenti riportati nella tabella sono alloggiati presso i locali della caldaia HP2.

SCHEMA DEI COLLEGAMENTI PER IMPIANTI CON Q > 30000 Sm<sup>3</sup>/h

Zona pericolosa AD: Stazione di misura Fiscale (Armadio esterno)

Zona sicura: Calcolatore linea A o B del sistema Vescom 3V



- |                                 |                                  |
|---------------------------------|----------------------------------|
| 1 - Registratore Triplex        | 7 - Bulbo termometrico           |
| 2 - Manometro differenziale     | 8 - Termoresistenza PT100        |
| 3 - Trasmettitore P1            | 9 - alimentazione 220V AC        |
| 4 - Trasmettitore press. misura | 10 - 3 uscite analogiche: 4-20mA |
| 5 - Trasmettitore P2            | 11 - 2 uscite impulsive          |
| 6 - Diaframma di misura         | 12 - Telelettura                 |
|                                 | 13 - Pressione di consegna       |

Tutte le fonti di emissioni presenti nell'impianto, sono state classificate sulla base delle indicazioni contenute nel Decreto DEC/RAS/854/05 - Allegato – punto 8, secondo le seguenti categorie:

1. Fonti maggiori
2. Fonti minori: sono le fonti che insieme producono emissioni di CO<sub>2</sub> < 2.500 t/anno, ovvero che contribuiscono per < del 5% alle emissioni annue totali dell'impianto, a seconda di quale tra i due sia il valore più elevato.
3. Fonti de minimis: sono le fonti minori che, classificate in ordine crescente di grandezza, cumulativamente producono emissioni di CO<sub>2</sub> < a 500 t/anno, ovvero che contribuiscono per < 1% alle emissioni annue totali di un impianto, a seconda di quale tra i due sia il valore più elevato.

Per la determinazione dei limiti da utilizzare per la suddetta classificazione, si é fatto riferimento per ciascuna fonte ai consumi di combustibile relativi all'anno 2005 come di seguito determinati:

a) TG1 e TG2

Il consumo di combustibile viene calcolato per differenza tra il consumo ricavato come descritto nel paragrafo 7.1.4.1 della procedura e il consumo dovuto alle caldaie di preriscaldamento metano Rosen e HP2 ricavato come descritto ai punti b) e c).

b) Caldaie preriscaldamento metano Rosen

Il consumo di combustibile viene determinato per differenza delle letture del contatore tra fine e inizio anno, normalizzata alle condizioni Standard di 15°C e 1 atm. Il contatore, di tipo volumetrico costituito da una turbinetta, fornisce infatti i consumi riferiti a 18°C e 50 mbar. Le letture vengono effettuate settimanalmente durante l'esecuzione del Tour-log settimanale presso la Stazione riduzione metano e registrate sul modulo “Tour-log S/S metano Serv. Op. Eser.”(MDA 27) in accordo alla procedura operativa “Tour-log sistema metano” (PRO 11 MAN 0).

Se a seguito di guasti/anomalie non fosse disponibile la lettura da contatore, il consumo di gas naturale durante il fuori servizio viene calcolato moltiplicando il consumo specifico della caldaia riferito alla condizione di marcia per la durata del fuori servizio.

c) Caldaia pre-riscaldamento metano HP2

Il consumo di combustibile viene stimato per le due condizioni di marcia della caldaia HP2 (a pieno carico e st-by) sulla base del consumo specifico e del n° di ore di marcia tenute sotto controllo dal RSE.

d) Gruppo elettrogeno

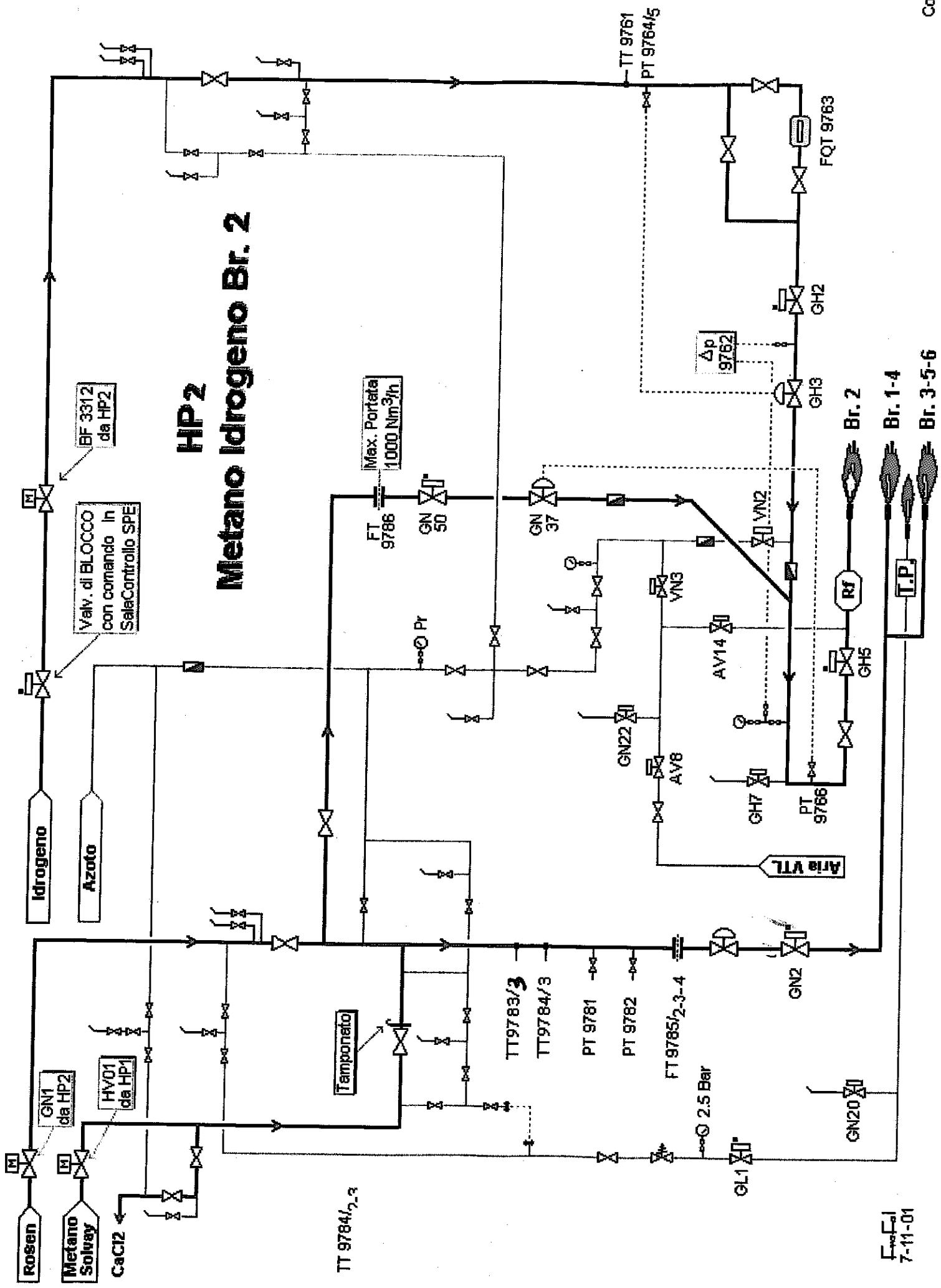
Il consumo combustibile viene stimato sulla base del consumo specifico e del n° di ore di funzionamento, come riportato all'istruzione operativa “Calcolo della CO<sub>2</sub> ex Direttiva Emission Trading” (IOA 07).

Per il calcolo della CO<sub>2</sub> emessa dai Turbogas sono stati utilizzati il fattore di emissione FE [teq CO<sub>2</sub>/Tj] e il PCI [Tj/t], ottenuti come indicato nell'istruzione operativa “Calcolo della CO<sub>2</sub> ex Direttiva Emission Trading” (IOA 07), conformemente al DEC/RAS/854/2005, mentre per il calcolo della CO<sub>2</sub> emessa dalle 3 caldaie di preriscaldamento metano e dal gruppo elettrogeno sono stati utilizzati i corrispondenti valori standard (ex Allegato A DEC/RAS/854/2005). Il fattore di ossidazione (FO) utilizzato per tutti i casi è quello indicato nella direttiva stessa per ciascuna tipologia di combustibile.

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella che segue:

| <b>FORTE</b> | <b>DESCRIZIONE</b>                          | <b>EMISS. [tco<sub>2</sub>]</b> | <b>% EMISSIONE<br/>(sul totale)</b> | <b>CLASSIFICAZIONE<br/>FONTI</b> |
|--------------|---|---------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| F1+ F2       | Turbine a gas<br>(TG1+TG2)                  | 1.339.657                       | 99,9948                             | MAGGIORE                         |
| F3           | Gruppo<br>elettrogeno                       | 2,58                            | 0,00019                             | DE MINIMIS                       |
| F4+ F5       | caldaie<br>preriscaldamento<br>metano Rosen | 67                              | 0,00499                             | DE MINIMIS                       |
| F6           | caldaia<br>preriscaldamento<br>metano HP2   | 0,11                            | 0,00001                             | DE MINIMIS                       |





F. 7-11-01



Per definire l’incertezza associata al processo di misura del consumo di combustibile, Rosen assume un’incertezza massima ammissibile sulla base dell’accuratezza degli strumenti di misura utilizzati.

L’incertezza globale associata alla determinazione del consumo di combustibile da parte di Rosen viene calcolata sulla base delle incertezze e delle portate associate al sistema di misura fiscale e al sistema di misura della caldaia HP2.

Il consumo di combustibile viene infatti ottenuto per differenza tra il consumo registrato dal sistema di misura fiscale e quello registrato per la caldaia HP2. Di conseguenza l’incertezza nella determinazione del consumo di combustibile viene ottenuto considerando l’effetto cumulativo delle incertezze dei due sistemi di misura. Trattandosi di una differenza viene applicata la formula delle incertezze non correlate che tiene in considerazione le quantità incerte e le incertezze percentuali ad esse associate, conformemente a quanto indicato al cap. 7 punto a dell’Allegato I delle nuove linee guida europee (Decisione della Commissione Europea 589 del 18.07.07 che istituisce le Linee guida per il monitoraggio e la comunicazione delle emissioni di gas a effetto serra ai sensi della direttiva 2003/87/CE del Parlamento europeo e del Consiglio).

Per quanto attiene al sistema di misura fiscale, considerando che:

- ciascun sensore (la cui anagrafica è riportata in dettaglio nel quadro A dell’allegato 1 della presente procedura) ha un’incertezza pari a  $\pm 0,1\%$  f.s., inferiore a quella minima richiesta da SNAM,
- durante la verifica periodica, vengono eseguiti i controlli e le operazioni di taratura secondo requisiti specifici richiesti da SNAM,

l’errore complessivo nella misura della portata può essere ragionevolmente considerato uguale all’errore massimo indicato nell’annesso 4 del cap. 10 del Codice di rete Snam per la verifica periodica di sistemi di misura di tipo Venturimetrico (tipo 2), quale è quello di Rosen, ovvero  $\leq \pm 1,2\%$ .

Per quanto attiene al sistema di misura della caldaia HP2, il calcolo dell’incertezza di tutta la catena di misura viene ottenuto applicando la formula delle incertezze non correlate che tiene in considerazione le quantità incerte e le incertezze percentuali ad esse associate, conformemente a quanto indicato al cap. 7 punto b dell’Allegato I delle nuove linee guida europee sopra citate e considerando:

- le specifiche indicate dal fornitore degli strumenti di misura (la cui anagrafica è riportata in dettaglio nel quadro B dell’allegato 1 della presente procedura)<sup>1</sup>,
- l’accuratezza degli strumenti utilizzati per la taratura e manutenzione degli stessi,
- le modalità con cui viene fatta la misura di ogni parametro che contribuisce al calcolo della portata (temperatura, pressione e portata) sulla base di quanto riportato nel documento “Caldaia HP3 - Sistema di controllo distribuito” doc. Elsig Bailey YT0003.0.FAA.2511 re. 1 del 13.06.96 (pag. 10): misura doppia senza media.

I primi due elementi sopra indicati, considerati come non correlati, hanno contribuito al calcolo dell’incertezza di ogni singolo strumento.

---

<sup>1</sup> Per la flangia tarata, non disponendo di specifico data sheet, si è assunta un’incertezza di misura pari all’ 1,5%, sulla base dei comuni diarammi di pari diametro.

L’incertezza globale nella determinazione del consumo di combustibile della caldaia HP2, comprendendo l’incertezza associata alla taratura e manutenzione, viene stimata pari a  $\pm 2,775\%$ .

L’incertezza globale associata alla determinazione del consumo di combustibile da parte di Rosen, calcolata sulla base delle incertezze e dei consumi registrati rispettivamente dal sistema di misura fiscale e dal sistema di misura della caldaia HP2, comprendendo per quest’ultima l’incertezza associata alla taratura e manutenzione, sulla base dei calcoli riportati nel documento di appoggio al presente allegato, viene quindi stimata pari a  $\pm 1,2\%$  del valore letto, inferiore al valore richiesto dalla Direttiva 2003/87/CE ( $\pm 1,5\%$ ).

**incertezza associata agli strumenti caldaia HP2**

|             |          |          |     |      |          |
|-------------|----------|----------|-----|------|----------|
| 0,2 FT      | 0,111803 | 0,097221 | 0,1 | 0,05 | 0,111803 |
| 0,2 PT      | 0,111803 | 0,097221 | 0,1 | 0,05 | 0,111803 |
| 0,2 TT      | 0,111803 | 0,097221 | 0,1 | 0,05 | 0,111803 |
| 0,2 FT      | 0,111803 | 0,097221 | 0,1 | 0,05 | 0,111803 |
| 0,2 PT      | 0,111803 | 0,097221 | 0,1 | 0,05 | 0,111803 |
| 0,2 TT      | 0,111803 | 0,097221 | 0,1 | 0,05 | 0,111803 |
| 0,2 FT      | 0,111803 | 0,097221 | 0,1 | 0,05 | 0,111803 |
| 0,2 FT      | 0,111803 | 0,097221 | 0,1 | 0,05 | 0,111803 |
| 1,5 FLANGIA |          | 2,25     |     |      |          |
| 1,5 FLANGIA |          | 2,25     |     |      |          |
| 1 TE        | 0,10008  | 1,210176 | 0,1 | 0    | 0,10008  |
| 1 TE        | 0,10008  | 1,210176 | 0,1 | 0    | 0,10008  |

accuratezza strumento operatore usato per la taratura (incertezze non correlate)

|     |      |          |
|-----|------|----------|
| 0,1 | 0,05 | 0,111803 |
| 0,1 | 0,05 | 0,111803 |
| 0,1 | 0,05 | 0,111803 |
| 0,1 | 0,05 | 0,111803 |
| 0,1 | 0,05 | 0,111803 |
| 0,1 | 0,05 | 0,111803 |
| 0,1 | 0,05 | 0,111803 |
| 0,1 | 0,05 | 0,111803 |

|     |   |         |
|-----|---|---------|
| 0,1 | 0 | 0,10008 |
| 0,1 | 0 | 0,10008 |

per la catena di taratura dello strumento rispetto allo strumento

**7,698123 2,774549** per tutta la catena (compresa l'incertezza associata alla taratura e manutenzione)

**incertezza sul consumo di combustibile**

|          |                |
|----------|----------------|
| inc. %   | Smc            |
| 1,2      | 669.220.664    |
| 2,774549 | 18.779.100 HP2 |

Rosen- sistema di misura fiscale

**incertezza totale (incertezze non correlate) degli strumenti di misura utilizzati**

|           |             |
|-----------|-------------|
| 8.030.648 | 6.44913E+13 |
| 521.035   | 2.71478E+11 |
|           | 6.47628E+13 |
|           | 8047532,828 |
|           | 669.220.664 |

**1,20%**

**incertezza massima ammissibile sul consumo di combustibile della caldaia HP2: 32%**

|        |                |
|--------|----------------|
| inc. % | Smc            |
| 1,2    | 669.220.664    |
| 32     | 18.779.100 HP2 |

Rosen- sistema di misura fiscale

Incertezza totale (incertezze non correlate)

|           |              |
|-----------|--------------|
| 8.030.648 | 6,45E+13     |
| 6.009.312 | 3,61E+13     |
|           | 1,01E+14     |
|           | 10030112     |
|           | <b>1,50%</b> |

**RIFERIMENTI NORMATIVI**

- [1] “Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories”, IPCC, 2000;
- [2] DIRETTIVA 2003/87/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 13 ottobre 2003 che istituisce un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra nella Comunità e che modifica la direttiva 96/61/CE del Consiglio;
- [3] “Linee guida per il monitoraggio e la comunicazione delle emissioni di gas a effetto serra ai sensi della direttiva 2003/87/CE del Parlamento europeo e del Consiglio”, Decisione della Commissione Europea del 29/01/2004 (Nel testo: Linee Guida UE);
- [4] DIRETTIVA 2004/101/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 27 ottobre 2004: “Modifica della direttiva 2003/87/CE che istituisce un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra nella Comunità, riguardo ai meccanismi di progetto del Protocollo di Kyoto”;
- [5] “Compendium of greenhouse gas emissions methodologies for the oil and gas industry”, API - American Petroleum Institute, febbraio 2004;
- [6] Decreto-Direttoriale DEC/RAS/2179/2004, “Autorizzazione a emettere gas a effetto serra ai sensi del decreto-legge 12 novembre 2004, n.273”;
- [7] Decreto DEC/RAS/013/05 di autorizzazione ad emettere gas a effetto serra rilasciati ai sensi del decreto-legge 12 novembre 2004, n. 273 ed in particolare l’articolo 3, comma 1
- [8] Decreto-Direttoriale DEC/RAS/854/2005 del 1° luglio 2005, “Disposizioni di attuazione della Decisione della C.E. C(2004) 130 del 29.1.2004, che istituisce le linee guida per il monitoraggio e la comunicazione delle emissioni di gas ad effetto serra, ai sensi della Direttiva 2003/87/CE.”. Decreto dei Ministeri dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Ministero delle Attività Produttive DEC/RAS/854/05.
- [9] Decreto DEC/RAS/023/2006 del 26.1.2006, “Disposizioni per la verifica delle comunicazioni delle emissioni previste dall’art.14 – par. 3 della Direttiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio.
- [10] Decreto DEC/RAS/65/2006 del 16.2.2006, “Ricognizione delle autorizzazioni ad emettere gas a effetto serra rilasciate con Decreti DEC/RAS/2179/2004, DEC/RAS/2215/2004 e DEC/RAS/013/2005 ai sensi del D.L. 12.11.2004 n.273, convertito in legge, con modificazioni, dalla Legge 30.12.2004 n.316.
- [11] Decreto DEC/RAS/074/2006 del 23.2.2006, “Assegnazione e rilascio delle quote di CO2 per il periodo 2005-2007 ai sensi di quanto stabilito dall’art.11, par. 1 della Direttiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio.
- [12] Decreto DEC/RAS/096/2006 del 2.3.2006, “Rilascio del riconoscimento dell’attività di verifica delle comunicazioni delle emissioni prevista dall’art.15 della Direttiva 2003/87/CE e dall’art.4, comma 6 del Decreto DEC/RAS/074/2006”.
- [13] Decreto DEC/RAS/115/2006 del 13.3.2006 Disposizioni per la comunicazione delle emissioni di gas a effetto serra prevista dall’art.14 – par. 3 della Direttiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio.
- [14] D.Lgs. 216 del 04.4.2006 Attuazione della Direttiva 2003/87 e 2004/102/CE in materia di scambio di quote delle emissioni di gas effetto serra nella Comunità, con riferimento ai meccanismi di progetto del Protocollo di Kyoto.
- [15] DEC/RAS/1448/2006 - Schema di Piano Nazionale di Assegnazione per il periodo 2008-2012 elaborato ai sensi dell’articolo 8, comma 2 del D.Lgs. 4 aprile 2006, n. 216

- [16] Deliberazione n. 002/2007 “Specificazioni in relazione alle disposizioni del DEC/RAS/854/2005 recante disposizioni di attuazione della Decisione della Commissione Europea C(2004)130 del 29 gennaio 2004
- [17] Decisione della Commissione Europea del 15.05.07 relativa al Piano Nazionale di Assegnazione delle quote di emissione dei gas ad effetto serra notificato dall’Italia a norma della Direttiva 2003/87/CE del Parlamento europeo e del Consiglio
- [18] Deliberazione n. 33/2007 Raccolta di informazioni aggiornate relative ai parametri di base necessari per la predisposizione della decisione di assegnazione delle quote di emissione di cui all’ art. 8 c. 2 lettera c) del D.Lgs. 216/06
- [19] Decisione della Commissione Europea del 18.07.07 che istituisce le Linee guida per il monitoraggio e la comunicazione delle emissioni di gas a effetto serra ai sensi della direttiva 2003/87/CE del Parlamento europeo e del Consiglio
- [20] Deliberazione n. 001/2008 “Ricognizione delle autorizzazioni ad emettere gas a effetto serra rilasciate nel periodo 2005-2007 al fine del rilascio delle autorizzazioni per il periodo 2008-2012 ai sensi del D. Lgs. 4 aprile 2006, n. 216”
- [21] Decisione di assegnazione delle quote di CO<sub>2</sub> per il periodo 2008-2012 approvata ai sensi di quanto stabilito dall’articolo 11, comma 1 del D. Lgs. 4 aprile 2006, n. 216 (20/02/2008)
- [22] Regolamento n. 761/2001/CE come aggiornato dal Regolamento n. 196/2006/CE)



**ISTRUZIONE OPERATIVA**  
**Monitoraggio e Comunicazione**  
**emissioni CO<sub>2</sub>**

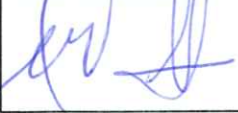


|        |          |     |                 |
|--------|----------|-----|-----------------|
| Doc.ID |          |     |                 |
| Rev.   | <b>1</b> | del | <b>16/11/07</b> |
| Pagina | <b>1</b> | di  | <b>19</b>       |

Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.  
ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata

COPIA MASTER

## Monitoraggio e Comunicazione delle Emissioni di CO<sub>2</sub>

| REV. | DATA     | CAUSALE  |
|------|----------|--|
| 0    | 16.06.06 | Prima emissione  |
| 1    | 16.11.07 | Modifica par. 2, 4, 5 e allegati 2, 3, 4, 11, introdotto allegato 16 |
|      |          |  |
|      |          |  |
|      |          |  |

| EMISSIONE   | VERIFICA  | APPROVAZIONE  | DATA     |
|---|---|---|----------|
|  |  |  | 16/11/07 |



|  |   |        |          |     |                 |
|--|---|--------|----------|-----|-----------------|
|   | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID |          |     |                 |
|  |   | Rev.   | <b>1</b> | del | <b>16/11/07</b> |
|  |   | Pagina | <b>2</b> | di  | <b>19</b>       |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |          |     |                 |

## Indice

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | SCOPO e campo di applicazione .....   | 3  |
| 2     | RIFERIMENTI .....   | 4  |
| 3     | DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI .....   | 4  |
| 4     | RESPONSABILITÀ .....  | 5  |
| 5     | MODALITÀ OPERATIVE .....  | 10 |
| 5.1   | Metodologia di calcolo delle emissioni di CO <sub>2</sub> .....                               | 10 |
| 5.1.1 | Calcolo delle emissioni di CO <sub>2</sub> .....  | 10 |
| 5.2   | Tabella 1 – Descrizione dell’attività e dei punti di emissione .....                          | 11 |
| 5.3   | RIFERIMENTI PER IL CALCOLO .....  | 11 |
| 5.3.1 | Tabella 2 – Livelli di approccio al calcolo .....   | 11 |
| 5.3.2 | Tabella 3 – Giustificazione dei livelli di approccio utilizzati .....                         | 12 |
| 5.3.3 | Tabella 4 – Strumenti di misura .....   | 12 |
| 5.3.4 | Tabella 5 – Giustificazione del metodo di campionamento .....                                 | 15 |
| 5.3.5 | Tabella 6 – Giustificazione del metodo di analisi .....                                       | 15 |
| 5.4   | INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI .....  | 15 |
| 5.4.1 | Gestione degli adempimenti normativi .....  | 15 |
| 5.4.2 | Adempimenti in caso di modifica della metodologia di monitoraggio .....                       | 16 |
| 5.4.3 | Adempimenti in caso di inapplicabilità della metodologia standard .....                       | 17 |
| 5.5   | RAPPORTI DI TRASMISSIONE DELLE EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> ALL’UNITÀ ASSET MANAGEMENT DI AEP | 17 |
| 5.6   | TARATURE E MANUTENZIONI .....   | 17 |
| 5.7   | REGISTRAZIONE E ARCHIVIAZIONE .....   | 18 |
| 6     | ALLEGATI .....  | 19 |

|  |   |        |          |     |                 |  |
|--|---|--------|----------|-----|-----------------|--|
|   | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID |          |     |                 |  |
|  |   | Rev.   | <b>1</b> | del | <b>16/11/07</b> |  |
|  |   | Pagina | <b>3</b> | di  | <b>19</b>       |  |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |          |     |                 |  |

## 1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Questa procedura ha lo scopo di indicare le modalità per la raccolta e l'elaborazione dei dati necessari per l'ottenimento delle emissioni di CO<sub>2</sub>, prodotte dalla Centrale Termoelettrica a ciclo combinato Roselectra sita in Rosignano Solvay, in ottemperanza a quanto richiesto dalla Direttiva 2003/87/CE del 13 ottobre 2003, che istituisce un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra nella Comunità e che modifica la direttiva 96/61/CE del Consiglio.

La Centrale Roselectra é gestita dal personale della Centrale Rosen attraverso uno specifico contratto di servizio.

Il controllo delle emissioni di CO<sub>2</sub> è sviluppato assegnando alle funzioni di Centrale specifici compiti per il conteggio e la relazione delle suddette emissioni, secondo le migliori pratiche di settore sul tema ed in accordo con la normativa vigente in materia.

Tutte le operazioni che permettono il calcolo della CO<sub>2</sub> emessa dall'impianto sono gestite e documentate in modo da superare la verifica esterna e consentire la redazione del rapporto annuale, da trasmettere all'autorità preposta entro il 31 marzo di ogni anno.

|  |   |        |          |     |                 |
|--|---|--------|----------|-----|-----------------|
|   | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID |          |     |                 |
|  |   | Rev.   | <b>1</b> | del | <b>16/11/07</b> |
|  |   | Pagina | <b>4</b> | di  | <b>19</b>       |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |          |     |                 |

## 2 RIFERIMENTI

### > Procedure

PGA 16 “Gestione delle Non Conformità e delle Azioni Correttive e Preventive”  
 PGA 29 “Monitoraggio delle emissioni di gas ad effetto serra”

### > Istruzioni ROSEN

PRO 11 MAN 0 “Tour-log sistema metano”  
 PRO 18 MAN 0 “Procedura rilevamento Dati Gas Snam”  
 PRO 23 MAN 0 “Prova diesel di emergenza”

## 3 DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI

|       |  |
|-------|--|
| SGA   | Sistema di Gestione Ambientale                     |
| FE    | Fattore di Emissione                               |
| FO    | Fattore di Ossidazione                             |
| PCI   | Potere Calorifico Inferiore                        |
| % C   | Percentuale di Carbonio nel combustibile           |
| GN    | Gas Naturale                                       |
| DC    | Direttore di Centrale                              |
| RSE   | Responsabile Serv. Op. Esercizio                   |
| RSM   | Responsabile Serv. Op. Manutenzione                |
| AE    | Assistente di Esercizio                            |
| RT    | Responsabile di Turno                              |
| G     | Operatore Giornaliero                              |
| TPELS | Tecnico preposto Serv. Op. Man. Elettrostrumentale |
| RA    | Responsabile Ambiente                              |
| AM    | Assistente di Manutenzione                         |
| AS    | Addetto di Segreteria                              |
| GHG   | Gas ad effetto serra (Green House Gas)             |



## ISTRUZIONE OPERATIVA Monitoraggio e Comunicazione emissioni CO<sub>2</sub>

|        |          |     |                 |
|--------|----------|-----|-----------------|
| Doc.ID |          |     |                 |
| Rev.   | <b>1</b> | del | <b>16/11/07</b> |
| Pagina | <b>5</b> | di  | <b>19</b>       |

Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.  
ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata

## 4 RESPONSABILITÀ

| Titolo nell'organizzazione | Ruolo   |
|----------------------------|---|
| DC                         | <ul style="list-style-type: none"><li>• Fa attuare gli adempimenti normativi e le prescrizioni in materia di "monitoraggio delle emissioni di gas ad effetto serra".</li><li>• Presenta all'autorità competente la comunicazione verificata delle emissioni rilasciate durante l'anno precedente, nei tempi e con le modalità previste dalla normativa applicabile.</li><li>• Previa condivisione con la Direzione Operazioni AEP, richiede all'autorità competente l'aggiornamento dell'autorizzazione all'emissione gas serra, nei casi di:<ul style="list-style-type: none"><li>○ modifiche della natura o del funzionamento dell'impianto, e delle fonti di emissione;</li><li>○ ampliamento dell'impianto;</li><li>○ modifiche dell'identità del Gestore dell'impianto;</li><li>○ modifiche della metodologia di monitoraggio.</li></ul></li><li>• Comunica all'autorità competente la temporanea inapplicabilità del livello standard di monitoraggio, conservando in sito la documentazione comprovante la necessità di cambiare il livello applicato, nonché le informazioni dettagliate sulla metodologia di monitoraggio provvisoria.</li></ul> |
| RSE                        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Valida i dati delle emissioni elaborati da AE, archiviando c/o il suo ufficio la relativa documentazione.</li><li>• Trasmette i rapporti mensili delle emissioni all'Unità Asset Management di AEP.</li><li>• Archivia c/o il proprio ufficio i bollettini mensili del gas, le stampe del sistema di misura fiscale e le fatture da SNAM, ed i certificati di taratura del sistema di misura del combustibile.</li></ul>  |
| AE                         | <ul style="list-style-type: none"><li>• Raccoglie mensilmente i dati su consumi e caratteristiche del combustibile ricevuti da SNAM (gas naturale), e sulle ore di funzionamento del gruppo di soccorso (diesel di emergenza)</li><li>• Calcola le emissioni di CO<sub>2</sub> in accordo alla presente procedura</li><li>• Predispose i rapporti delle emissioni dell'impianto verso l'Unità Asset Management di AEP.</li><li>• Supervisiona insieme al TP del Serv. Op. Man. Elettrostrumentale, le attività di manutenzione e taratura del sistema di misura fiscale del gas.</li><li>• Trasmette a SNAM le stampe del sistema di misura fiscale e il rapporto "Lecture fine mese contatori SNAM", seguendo le modalità descritte nella procedura ROSEN "Gas Dati SNAM" (PRO 18 MAN 0)</li><li>• Rileva il n° di ore di marcia del gruppo elettrogeno seguendo le modalità descritte nella procedura ROSEN "Prova diesel di emergenza" (PRO 23 MAN 0)</li></ul>  |
| RT                         | <ul style="list-style-type: none"><li>• Segnala a RSE eventuali allarmi/malfunzionamenti della strumentazione interessata dalla presente procedura (sistemi misura combustibile, ecc.).</li></ul>   |



# ISTRUZIONE OPERATIVA

## Monitoraggio e Comunicazione emissioni CO<sub>2</sub>

|        |          |     |                 |
|--------|----------|-----|-----------------|
| Doc.ID |          |     |                 |
| Rev.   | <b>1</b> | del | <b>16/11/07</b> |
| Pagina | <b>6</b> | di  | <b>19</b>       |

Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.  
ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata

|       |  |
|-------|--|
| G     | <ul style="list-style-type: none"><li>Rileva il consumo di combustibile fornito da SNAM ed esegue le attività previste dalla procedura ROSEN "Gas Dati SNAM" (PRO 18 MAN 0).</li></ul>   |
| TPELS | <ul style="list-style-type: none"><li>Supervisiona le attività di manutenzione e taratura della strumentazione interessata dalla presente procedura (sistemi misura combustibile, ecc.), comprendente tra l'altro:<ul style="list-style-type: none"><li>richiesta dei relativi certificati di taratura;</li><li>accertamento della taratura della strumentazione sostituita;</li><li>richiesta dei certificati di taratura degli strumenti utilizzati per la taratura</li><li>aggiornamento delle scadenze riportate nell' "Elenco dispositivi di sorveglianza e misurazione per il monitoraggio della CO<sub>2</sub>"</li><li>aggiornamento dello stesso file in caso di verifiche straordinarie a seguito di malfunzionamento e/o sostituzione degli strumenti ivi riportati.</li></ul></li><li>Segnala a RSE eventuali malfunzionamenti della strumentazione di cui sopra.</li><li>Assicura che, in caso di sostituzione di uno strumento installato presso la stazione di misura fiscale del gas, il nuovo strumento venga tarato al momento dell'installazione.</li></ul> |
| RA    | <ul style="list-style-type: none"><li>Diffonde e fa rispettare quanto previsto dalla presente procedura a tutti i soggetti interessati.</li><li>Individua le necessità di formazione con il Direttore di Centrale che le pianifica.</li><li>Controlla (nell'ambito delle attività di verifica) che siano rispettate tutte le disposizioni normative applicabili in materia di "Monitoraggio delle emissioni di gas ad effetto serra", registrando e gestendo quale "Non Conformità" ogni situazione difforme da quanto stabilito nella presente procedura e/o dalle disposizioni normative secondo le modalità descritte nella procedura ROSEN PGA 16 – gestione delle Non conformità.</li><li>Archivia tutta la documentazione relativa all'attività di verifica da parte dell'organismo di accreditamento e ad ogni altro eventuale atto trasmesso all'autorità competente</li></ul>   |
| RSM   | <ul style="list-style-type: none"><li>Coordina e garantisce le attività di manutenzione relative alla strumentazione interessata dalla presente procedura (sistemi misura combustibile, ecc.), anche con attivazione di convenzioni con società specializzate dotate di Sistema di gestione qualità certificato ISO 9001-00.</li><li>Accerta la conformità alla normativa applicabile delle caratteristiche di accuratezza nel caso di acquisto di nuova strumentazione per la misura del combustibile.</li></ul>  |
| AM    | <ul style="list-style-type: none"><li>Sulla base delle informazioni ricevute dal RSE e dal DC, aggiorna lo scadenziario per le scadenze relative agli adempimenti normativi di natura periodica correlati alle attività previste dalla presente procedura.</li><li>archivia i documenti e le registrazioni nell'Archivio Ambientale Roselectra</li></ul>   |

|  |   |        |          |     |                 |
|--|---|--------|----------|-----|-----------------|
|   | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID |          |     |                 |
|  |   | Rev.   | <b>1</b> | del | <b>16/11/07</b> |
|  |   | Pagina | <b>7</b> | di  | <b>19</b>       |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |          |     |                 |

|    |  |
|----|--|
| AS | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocolla mediante il sistema informativo aziendale tutti i documenti correlati alla comunicazione e altri report trasmessi e li archivia nell'Archivio di Segreteria</li> </ul> |
|----|--|

Le funzioni suindicate fanno riferimento all'organizzazione Rosen. Di seguito viene presentato un Flow chart esplicativo delle attività più significative svolte presso la Centrale per la validazione del calcolo dei GHG.

Le responsabilità e le modalità circa la verifica e la comunicazione annuale delle emissioni, la gestione del registro nazionale e la resa delle quote, sono anche disciplinate dalla Procedura Gestionale di Gruppo, che integra e completa la presente istruzione operativa.

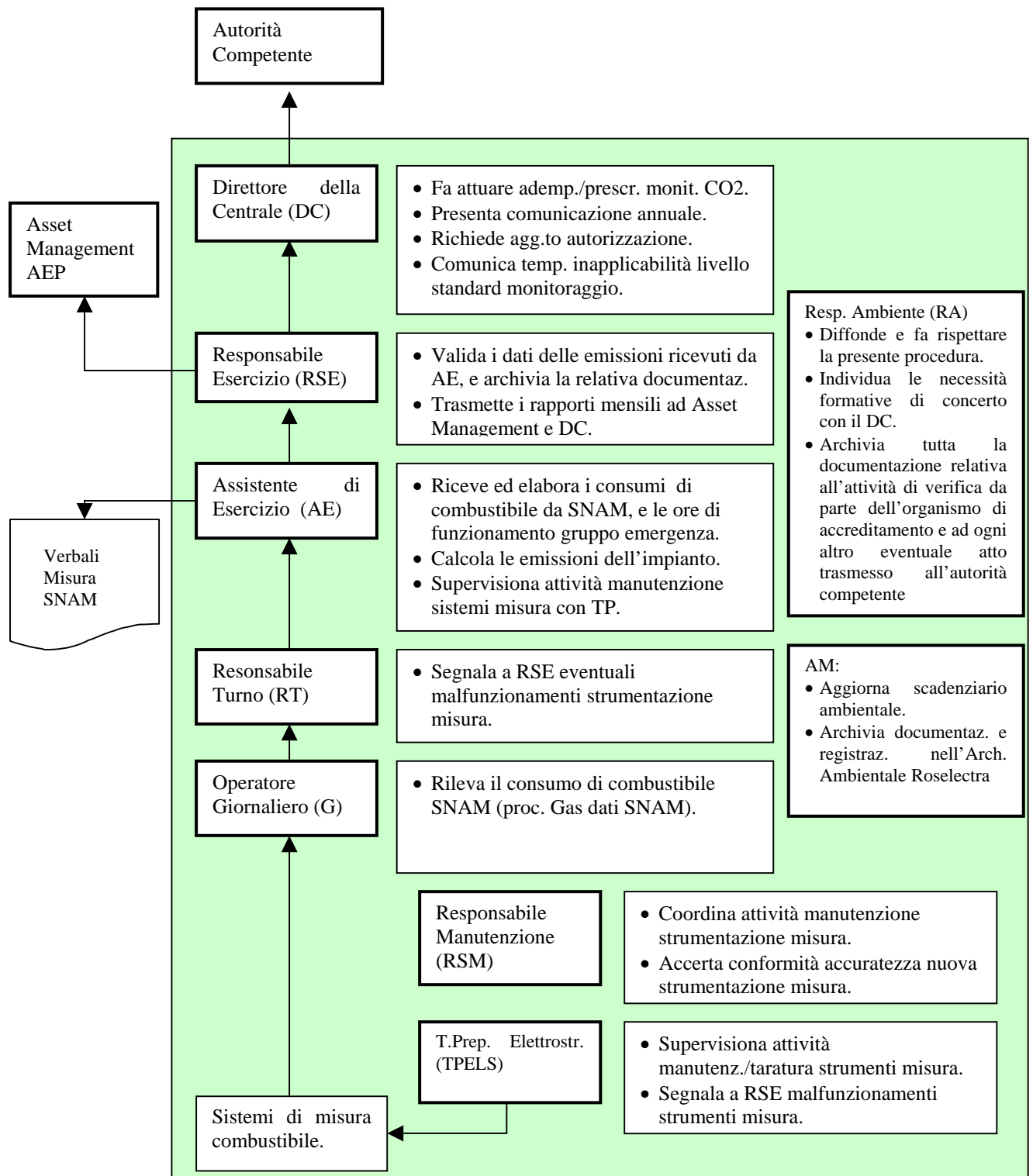



# ISTRUZIONE OPERATIVA

## Monitoraggio e Comunicazione emissioni CO<sub>2</sub>

|        |   |     |          |
|--------|---|-----|----------|
| Doc.ID |   |     |          |
| Rev.   | 1 | del | 16/11/07 |
| Pagina | 8 | di  | 19       |

Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.  
ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata



|  |   |        |          |     |                 |  |
|--|---|--------|----------|-----|-----------------|--|
|   | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID |          |     |                 |  |
|  |   | Rev.   | <b>1</b> | del | <b>16/11/07</b> |  |
|  |   | Pagina | <b>9</b> | di  | <b>19</b>       |  |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |          |     |                 |  |

Per una migliore ed efficace implementazione della Procedura è stato previsto un programma di formazione specifico per le funzioni responsabili, a diversi livelli, nella gestione, controllo ed elaborazione dei dati necessari al calcolo delle emissioni di CO<sub>2</sub>.



|  |   |        |           |     |                 |
|--|---|--------|-----------|-----|-----------------|
|   | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID |           |     |                 |
|  |   | Rev.   | <b>1</b>  | del | <b>16/11/07</b> |
|  |   | Pagina | <b>10</b> | di  | <b>19</b>       |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |           |     |                 |

## 5 MODALITÀ OPERATIVE

### 5.1 Metodologia di calcolo delle emissioni di CO<sub>2</sub>

In linea con quanto riportato nelle Linee Guida UE (cfr. Riferimenti), l'approccio seguito per la determinazione delle emissioni di anidride carbonica è rappresentato dal calcolo delle emissioni a partire dalle informazioni sui consumi di combustibile e sulle sue caratteristiche qualitative.

#### 5.1.1 Calcolo delle emissioni di CO<sub>2</sub>

**EMISSIONI ANNUALI DI CO<sub>2</sub> CALCOLATE (tCO<sub>2</sub>) = CO<sub>2(F1)</sub> + CO<sub>2(F2)</sub>**

##### **Emissioni da Gas Naturale (F1)**

$$\text{CO}_{2(F1)} = [\sum_{365.\text{giorni.anno}} (\text{Volume gas naturale (Sm}^3) \times \text{PCI}^{(*)} \times \text{FE}^{(**)} \times \text{FO}^{(***)} \times 10^{-6})]$$

(\*) PCI = [Tj/Sm<sup>3</sup>] (l'origine di tale parametro è riportata nell'allegato 9)

(\*\*) FE = [tCO<sub>2</sub>/Tj] (l'origine di tale parametro è riportata nell'allegato 10)

(\*\*\*) FO = 0,995 (ex Decreto DEC/RAS/854/05)

L'origine della misura di "volume gas naturale" è riportata nell'allegato 2.

##### **Emissioni da Gasolio (F2)**

$$\text{CO}_{2(F2)} = [\sum_{12\text{Mesi}} (\text{Volume gasolio (m}^3) \times \text{Densità}^{(*)} \times \text{PCI}^{(**)} \times \text{FE}^{(***)} \times \text{FO}^{(****)} \times 10^{-3})]$$

(\*) Densità = pari a 0,835 t / m<sup>3</sup> (l'origine è descritta nell'allegato 3)

(\*\*) PCI = 42,62 GJ / t (ex Decreto DEC/RAS/854/05)

(\*\*\*) FE = 74,44 tCO<sub>2</sub> / TJ (ex Decreto DEC/RAS/854/05)

(\*\*\*\*) FO = 0,990 (ex Decreto DEC/RAS/854/05)

L'origine delle misura di "volume gasolio" è riportata nell'allegato 3.

|  |   |        |           |     |                 |
|--|---|--------|-----------|-----|-----------------|
|   | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID |           |     |                 |
|  |   | Rev.   | <b>1</b>  | del | <b>16/11/07</b> |
|  |   | Pagina | <b>11</b> | di  | <b>19</b>       |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |           |     |                 |

## 5.2 Tabella 1 – Descrizione dell'attività e dei punti di emissione

| Attività n° | Punto di Emissione <sup>(1)</sup> | Descrizione del punto di emissione | Sorgente dell'emissione             | Combustibile     | Classificaz. Fonti |
|-------------|-----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------|--------------------|
| 1.1         | <b>A1 (Processo)</b>              | Camino n° 1                        | E1: Turbina a Gas                   | F1: Gas Naturale | Maggiore           |
| 1.1         | <b>A2 (Processo)</b>              | Camino n° 2                        | E2: Caldaia Ausiliaria              | F1: Gas Naturale | De Minimis         |
| 1.1         | <b>A3 (Processo)</b>              | Camino n° 3                        | E3: Caldaia pre-riscaldamento gas 1 | F1: Gas Naturale | De Minimis         |
| 1.1         | <b>A4 (Processo)</b>              | Camino n° 4                        | E4: Caldaia pre-riscaldamento gas 2 | F1: Gas Naturale | De Minimis         |
| 1.1         | <b>A5 (Emergenza)</b>             | Marmitta n° 1                      | E5: Diesel Gruppo elettrogeno       | F2: Gasolio      | De Minimis         |

<sup>(1)</sup> vedi planimetria Allegato 1

Per la classificazione delle fonti si rimanda all' Allegato 11.

## 5.3 RIFERIMENTI PER IL CALCOLO

### 5.3.1 Tabella 2 – Livelli di approccio al calcolo

Roselectra SpA, essendo un impianto con emissioni annue complessive > 500 kt, adotta i livelli di approccio richiesti (indicati nella colonna C tabella A del DEC/RAS/854/05 o della Decisione 130 del 29/1/04), per le fonti di emissione maggiore, e per le altre fonti di emissioni alimentate a gas naturale, benché fonti de minimis, in quanto considerate aggregate alle fonti maggiori.

Sono invece adottati i livelli inferiori per la determinazione delle emissioni prodotte dal gruppo elettrogeno, alimentato a gasolio, compatibili con le indicazioni riportate nel Decreto DEC/RAS/854/05, in quanto trattasi di fonti De Minimis.

|  |   |        |           |     |                 |
|--|---|--------|-----------|-----|-----------------|
|   | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID |           |     |                 |
|  |   | Rev.   | <b>1</b>  | del | <b>16/11/07</b> |
|  |   | Pagina | <b>12</b> | di  | <b>19</b>       |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |           |     |                 |

| 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 |
| <b>E1; E2; E3; E4</b>   | <b>F1</b>                           | 4a  | 3                           | 3                    | 1                      |
| <b>E5</b>               | <b>F2</b>                           | Stima (vedi Allegato 3)                   | 2                           | 2a                   | 1                      |

### 5.3.2 Tabella 3 – 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   |
|-------------------------|-------------------------------------|------------------|---|
| <b>E1; E2; E3; E4</b>   | <b>F1</b>                           | Quantità         | Il consumo di combustibile viene determinato come riportato nell' Allegato 2 utilizzando un sistema di misura fiscale con misura di portata di tipo volumetrico conforme al Codice di rete Snam. Le caratteristiche degli strumenti sono riportate nell' Allegato 4 e nel documento "Elenco dei dispositivi di sorveglianza e misurazione per i monitoraggio delle emissioni per il monitoraggio della CO <sub>2</sub> ". |
| <b>E5</b>               | <b>F2</b>                           | Quantità         | I consumi di gasolio sono stimati secondo la metodologia riportata nell'Allegato 3.   |
| <b>E1; E2; E3; E4</b>   | <b>F1</b>                           | Analisi PCI e FE | Analisi del PCI e della composizione molare del gas condotta con gascromatografo da parte di SNAM in accordo alla Specifica di Qualità riportata nel capitolo 11 "Qualità del gas" del Codice di rete Snam. Fattore di emissione calcolato secondo il punto 4.2.2.1.6 della Decisione CE 130/2004   |
| <b>E5</b>               | <b>F2</b>                           | Analisi PCI e FE | Applicazione dei fattori specifici desunti dall'Allegato A del Decreto DEC/RAS/854/05:<br>- PCI = 42,62 GJ / t<br>- FE = 74,44 tCO <sub>2</sub> / TJ  |
| <b>E1; E2; E3; E4</b>   | <b>F1</b>                           | FO               | Applicazione dei fattori specifici desunti dall'Allegato A del Decreto DEC/RAS/854/05:<br>- FO = 0,995  |
| <b>E5</b>               | <b>F2</b>                           | FO               | Applicazione dei fattori specifici desunti dall'Allegato A del Decreto DEC/RAS/854/05:<br>- FO = 0,990  |

### 5.3.3 Tabella 4 – Strumenti di misura

| Sorgente | Combustibile | Descrizione | Metodo | Accuratezza | Punto di |
|----------|--------------|-------------|--------|-------------|----------|
|----------|--------------|-------------|--------|-------------|----------|

|  |   |        |           |     |                 |
|--|---|--------|-----------|-----|-----------------|
|   | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID |           |     |                 |
|  |   | Rev.   | <b>1</b>  | del | <b>16/11/07</b> |
|  |   | Pagina | <b>13</b> | di  | <b>19</b>       |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |           |     |                 |

| della emissione                                  | o materiale utilizzato | del sistema di misura)   |  | della misura | installazione del sistema di misura  |
|--|------------------------|--|--|--------------|--|
| <b>E1</b><br><b>E2</b><br><b>E3</b><br><b>E4</b> | <b>F1</b>              | Le misure relative ai volumi di gas vengono eseguite con misuratori di portata e Flow Computers. | Allegato 2   | Allegato 4   | Sulla linea di alimentazione generale presso la stazione riduzione metano in ingresso alla centrale. |
| <b>E5</b>  | <b>F2</b>              | Non esistono strumenti di misura dei consumi di gasolio  | Consumo stimato sulle ore di funzionamento e consumo specifico (All. 3). |              |  |

L'utilizzo del complesso di misura fiscale del gas installato nella stazione di riduzione, per la misura dei consumi assorbiti dall'impianto, consente di ottenere una maggiore precisione ed affidabilità rispetto ad eventuali singoli misuratori installabili sulle singole macchine. Rispetto ai normali contatori disponibili sul mercato, i complessi SNAM consentono infatti la compensazione in linea della temperatura e della pressione del gas; inoltre essi vengono mantenuti con cadenza annuale da ditte autorizzate dalla stessa SNAM, mantenendo così la massima affidabilità della misura.

Per quanto riguarda il sistema di misura delle linee principali collegate ai flow computer, considerando che:

- ciascun sensore (la cui anagrafica è riportata nell'allegato 4 e in dettaglio nel documento "Elenco dei dispositivi di sorveglianza e misurazione per il monitoraggio della CO<sub>2</sub>") ha un'incertezza pari a  $\pm 0,1\%$  f.s., inferiore a quella minima richiesta da SNAM,
- durante le verifiche periodiche, vengono eseguiti i controlli e le operazioni di taratura secondo requisiti specifici richiesti da SNAM,
- l'errore massimo tollerato per il misuratore di portata a pareti deformabili (contatore) di classe di precisione 0,5 in servizio sulla linea principale è inferiore a  $\pm 1\%$  f.s. (per  $Q > 20\% Q_{max}$ ), come indicato nella norma OIML R137-1 ed. 2006),
- l'errore relativo nel calcolo del fattore di correzione dei volumi effettuato con i 2 flow computer M2000 in servizio sulla linea principale, determinato durante le verifiche metriche eseguite fino ad oggi, in accordo alla circolare ministeriale n. 3

|  |   |        |           |     |                 |  |
|--|---|--------|-----------|-----|-----------------|--|
|   | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID |           |     |                 |  |
|  |   | Rev.   | <b>1</b>  | del | <b>16/11/07</b> |  |
|  |   | Pagina | <b>14</b> | di  | <b>19</b>       |  |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |           |     |                 |  |

del 09.01.1997, è risultato al massimo 0,163, ampiamente al di sotto del valore raccomandato nella citata circolare e indicato nell'annesso 4 del cap. 10 del Codice di rete Snam per la verifica periodica di sistemi di misura di tipo Volumetrico (tipo 2), quale è quello di Roselectra (ovvero  $\pm 1,2\%$ ),

l'errore complessivo nella misura della portata di combustibile risulta inferiore a  $\pm 1,5\%$  (valore richiesto dalla Direttiva 2003/87/CE).

In caso di anomalia degli strumenti su entrambe le linee del sistema principale o dei flow computer ad esse collegati, i dati di consumo di gas vengono ottenuti da Snam per elaborazione delle registrazioni del manotermografo in accordo a quanto indicato nel Cap. 10 del Codice di rete. In questo caso l'incertezza sulla misura della portata mediante il sistema meccanico può essere stimata pari a  $\pm 1,7\%$  del valore letto in quanto ciascuno sensore (la cui anagrafica è riportata nell'allegato 4) ha un'incertezza massima pari a  $\pm 1\%$  f.s.

Per quanto riguarda il sistema di misura fiscale della linea ausiliaria, considerando che:

- il misuratore di portata a pareti deformabili (contatore) (la cui anagrafica è riportata nell'allegato 4 e in dettaglio nel documento "Elenco dei dispositivi di sorveglianza e misurazione per il monitoraggio della CO<sub>2</sub>") è pari a  $\pm 1\%$  f.s (per  $Q > 20\% Q_{max}$ ),
- l'errore relativo nel calcolo del fattore di correzione dei volumi effettuato con il convertitore Elster 555, può essere al massimo  $\pm 1,2\%$ , (vedi la circolare ministeriale sopra citata e l'annesso 4 del cap. 10 del Codice di rete Snam per la verifica periodica di sistemi di misura di tipo Volumetrico (tipo 1),

l'errore complessivo nella misura della portata di combustibile è al massimo pari a  $\pm 1,5\%$  (valore richiesto dalla Direttiva 2003/87/CE).

In caso di anomalia del sistema di misura fiscale della linea ausiliaria, i dati di consumo di gas vengono ottenuti da Snam in accordo a quanto indicato nel Cap. 10 del Codice di rete (par. 3.1 lettera c).

|  |   |        |           |     |                 |
|--|---|--------|-----------|-----|-----------------|
|   | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID |           |     |                 |
|  |   | Rev.   | <b>1</b>  | del | <b>16/11/07</b> |
|  |   | Pagina | <b>15</b> | di  | <b>19</b>       |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |           |     |                 |

### 5.3.4 Tabella 5 – Giustificazione del metodo di campionamento

| Sorgente dell'emissione | Combustibile o materiale utilizzato | Riferimento      | Descrizione del metodo di campionamento del combustibile o materiale  |
|-------------------------|-------------------------------------|------------------|---|
| E1; E2; E3; E4          | F1                                  | Analisi PCI e FE | Campionamento continuo tramite linea dedicata, come descritto nella procedura interna all. 11/B del codice di rete.                                     |
| E5                      | F2                                  | Analisi PCI e FE | Non vengono effettuate analisi in quanto per il calcolo delle emissioni sono utilizzati i fattori specifici dell'Allegato A del Decreto DEC/RAS/854/05. |

### 5.3.5 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   |
|-------------------------|-------------------------------------|-------------------|--|
| E1; E2; E3; E4          | F1                                  | Analisi PCI e % C | Analisi di composizione molare e PCI eseguite in continuo mediante gascromatografo. La % di carbonio è calcolata attraverso il foglio di calcolo "Monitoraggio della CO <sub>2</sub> " appositamente predisposto (vedi allegato 10).<br>Il gascromatografo è gestito (calibrazione e manutenzione) secondo la procedura di cui all'All. 11/B del Codice di Rete, ed è tarato con miscele standard fornite con certificato SIT o equivalente (vedi allegato 8). |
| E5                      | F2                                  | Analisi PCI e % C | Non vengono effettuate analisi in quanto per il calcolo delle emissioni sono utilizzati i fattori specifici dell'Allegato A del Decreto DEC/RAS/854/05   |

## 5.4 INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI

Tenuto conto che l'organizzazione del monitoraggio delle emissioni di gas serra sarà basata sulla struttura già esistente nell'impianto di Rosen, per le modalità operative della presente istruzione operativa si farà riferimento a quanto descritto nel par. 6 della Procedura di Gestione Ambientale PGA 29, ove applicabile alla fattispecie.

### 5.4.1 Gestione degli adempimenti normativi

Il RA, eventualmente supportato da consulente esterno qualificato, è responsabile dell'aggiornamento ed archiviazione di tutti i documenti contenenti le prescrizioni normative in materia di emissioni di gas ad effetto serra ed Emission Trading.

|  |   |        |           |     |                 |  |
|--|---|--------|-----------|-----|-----------------|--|
|   | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID |           |     |                 |  |
|  |   | Rev.   | <b>1</b>  | del | <b>16/11/07</b> |  |
|  |   | Pagina | <b>16</b> | di  | <b>19</b>       |  |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |           |     |                 |  |

Il RA ha il compito di controllare (nell'ambito delle attività di audit/verifica periodica) che siano rispettate le prescrizioni di cui all'autorizzazione alle emissioni di gas ad effetto serra, nonché tutte le altre disposizioni legali/normative applicabili.

Gli adempimenti di tipo periodico (vedi tabella seguente) sono tenuti sotto controllo attraverso lo "Scadenario Ambientale Roselectra".

| <b>Adempimenti periodici gestiti mediante "Scadenario Ambientale Roelectra"</b>  |
|--|
| Comunicazione delle emissioni rilasciate dall'impianto nell'anno precedente (previa convalida da parte di Organismo accreditato) |
| Restituzione delle quote di emissione emesse nell'anno precedente  |

Il formato della comunicazione viene scaricato dal sito web del Ministero dell'Ambiente.

La comunicazione verificata delle emissioni rilasciate durante l'anno precedente, è presentata da DC all'autorità competente nei tempi e con le modalità previste dalla normativa applicabile.

La restituzione delle quote avviene telepaticamente sul registro delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

#### *5.4.2 Adempimenti in caso di modifica della metodologia di monitoraggio*

La metodologia di monitoraggio viene modificata solo se la modifica consente di migliorare l'accuratezza dei dati comunicati, salvo il caso in cui ciò risulti tecnicamente non realizzabile o comporti costi eccessivi.

In caso di modifica, la metodologia deve essere preventivamente sottoposta all'approvazione dell'autorità competente.

DC, previa condivisione con la Direzione Operazioni AEP, richiede all'autorità competente l'aggiornamento dell'autorizzazione all'emissione gas serra, nei casi di:

- modifiche della natura o del funzionamento dell'impianto, e delle fonti di emissione;
- ampliamento dell'impianto;
- modifiche dell'identità del Gestore dell'impianto;
- modifiche della metodologia di monitoraggio (variazione dei dati e conseguente possibilità di ottenere una maggiore accuratezza nella determinazione delle emissioni)
- individuazione di errori nei dati risultanti dalla metodologia di monitoraggio;
- richiesta di modifica da parte dell'autorità competente.

Tutte le modifiche proposte riguardanti le metodologie di monitoraggio devono essere descritte in modo chiaro, motivate e documentate in modo completo.

|  |   |        |           |     |                 |  |
|--|---|--------|-----------|-----|-----------------|--|
|   | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID |           |     |                 |  |
|  |   | Rev.   | <b>1</b>  | del | <b>16/11/07</b> |  |
|  |   | Pagina | <b>17</b> | di  | <b>19</b>       |  |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |           |     |                 |  |

L'aggiornamento viene fatto telematicamente in accordo alle modalità riportate nelle linee guida del Min. Ambiente "Comunicazione delle domanda di autorizzazione per gli impianti soggetti alla direttiva 2003/87/CE – Istruzioni per l'accesso al sito per la trasmissione delle domande".

### *5.4.3 Adempimenti in caso di inapplicabilità della metodologia standard*

Se l'applicazione della metodologia di livello più elevato o del livello approvato per la variabile considerata risulta temporaneamente non realizzabile a causa di motivi tecnici, può essere applicato il livello più elevato raggiungibile fino a quando non siano state ripristinate le condizioni per l'applicazione del livello precedente.

La comunicazione da parte di DC all'Autorità Nazionale Competente viene fatta secondo le modalità riportate nell'allegato 15, conservando in sito la documentazione comprovante la necessità di cambiare il livello applicato, nonché le informazioni dettagliate sulla metodologia di monitoraggio provvisoria.

Nel caso in cui temporanee interruzioni del funzionamento delle apparecchiature di misura causino lacune di scarso rilievo nei dati, ci si attiene per il loro trattamento alla buona pratica professionale.

Quando nel corso di un periodo di riferimento vengono cambiati i livelli applicati, i risultati del cambiamento per l'attività considerata sono calcolati e riportati in sezioni distinte della comunicazione annuale all'autorità competente per le parti corrispondenti del periodo di riferimento.

## **5.5 RAPPORTI DI TRASMISSIONE DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub> ALL'UNITÀ ASSET MANAGEMENT DI AEP**

Le comunicazioni dei quantitativi di emissioni di CO<sub>2</sub> prodotte dall'impianto sono effettuate come segue:

- Mensilmente: con il rapporto riportato nell'allegato 12, compilato utilizzando i risultati del foglio di calcolo "Monitoraggio della CO<sub>2</sub>"
- annualmente: con il format emesso dal Ministero dell'Ambiente

## **5.6 TARATURE E MANUTENZIONI**

L'attività di taratura e manutenzione della strumentazione impiegata per la misura del gas metano viene eseguita analogamente a quanto previsto per le omologhe apparecchiature installate nella Centrale Rosen.

In particolare:



|  |   |        |           |     |                 |
|--|---|--------|-----------|-----|-----------------|
|   | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID |           |     |                 |
|  |   | Rev.   | <b>1</b>  | del | <b>16/11/07</b> |
|  |   | Pagina | <b>18</b> | di  | <b>19</b>       |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |           |     |                 |

- complesso di misura fiscale: verifica annuale con ditta specializzata certificata ISO 9001/2000, della taratura della strumentazione elettronica (trasmettitori di pressione e temperatura), con apparecchiature aventi classe di precisione adeguata agli strumenti da controllare (la verifica sarà effettuata su più punti del range di misura degli strumenti), e l'eventuale sostituzione delle parti guaste o che il tecnico riterrà opportuno sostituire. Durante le verifiche è normalmente presente sia personale Rosen che personale SNAM.
- registratore meccanico: verifica annuale con ditta specializzata certificata ISO 9001/2000, della taratura del registratore, con apparecchiature aventi classe di precisione adeguata agli strumenti da controllare (la verifica sarà effettuata su più punti del range di misura degli strumenti), e l'eventuale sostituzione delle parti guaste o che il tecnico riterrà opportuno sostituire. Per tale apparecchiatura è inoltre previsto un controllo giornaliero del registratore, durante il quale l'assistente in turno verifica l'eventuale presenza di anomalie a carico del registratore, quali ad esempio: funzionamento dei pennini, funzionamento orologio meccanico ed esaurimento della batteria.

## 5.7 REGISTRAZIONE E ARCHIVIAZIONE

Tutta la documentazione utilizzata per la dichiarazione annuale viene adeguatamente archiviata in impianto, sia in forma cartacea che su supporto informatico, secondo le procedure già in uso presso Rosen. In particolare nella seguente tabella sono elencate tutte le registrazioni delle attività richiamate nella presente procedura, o ad esse collegate, specificandone le responsabilità e le modalità di archiviazione.

| Tipo di documento   | Archiviazione   | Responsabile               |
|---|---|----------------------------|
| "Scadenario ambientale Roselectra"  | Archivio Ambientale   | RA                         |
| "Elenco dispositivi di sorveglianza e misurazione per il Monitoraggio della CO <sub>2</sub> " | Raccoglitore c/o ufficio TP Elettrostrumentale e server aziendale | TP Elettrostrumentale, RSE |
| Foglio di calcolo "Monitoraggio della CO <sub>2</sub> ex Direttiva Emission Trading"          | Server aziendale e Raccoglitore c/o ufficio RSE                   | RSE                        |
| Rapporto mensile CO <sub>2</sub>  | Server aziendale e Raccoglitore c/o ufficio RSE                   | RSE                        |
| "Letture gas Snam"  | Raccoglitore Sala Controllo                                       | Serv. Op. Esercizio        |
| Bollettino mensile analisi gas Snam   | Raccoglitore c/o ufficio RSE                                      | RSE                        |
| Fatture Snam e stampe sistema di misura fiscale   | Raccoglitore c/o ufficio RSE                                      | RSE                        |
| Comunicazione in caso di modifica della metodologia di monitoraggio                           | Archivio Ambientale Roselectra                                    | DC                         |
| Comunicazione in caso di inapplicabilità della metodologia standard                           | Archivio Ambientale Roselectra                                    | DC                         |

|  |   |        |           |     |                 |
|--|---|--------|-----------|-----|-----------------|
|   | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID |           |     |                 |
|  |   | Rev.   | <b>1</b>  | del | <b>16/11/07</b> |
|  |   | Pagina | <b>19</b> | di  | <b>19</b>       |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |           |     |                 |

|  |                                 |   |
|--|---------------------------------|---|
| Comunicazione annuale delle emissioni  | Archivio Ambientale Roselectra  | DC                                      |
| Certificati di taratura degli strumenti del sistema di misura gas combustibile | Raccogliatore c/o ufficio RSE   | RSE                                     |
| Specifica tecnica degli strumenti del sistema di misura gas combustibile       | Raccogliatore c/o ufficio TPELS | TP Serv. Op. Man.<br>Elettrostrumentale |

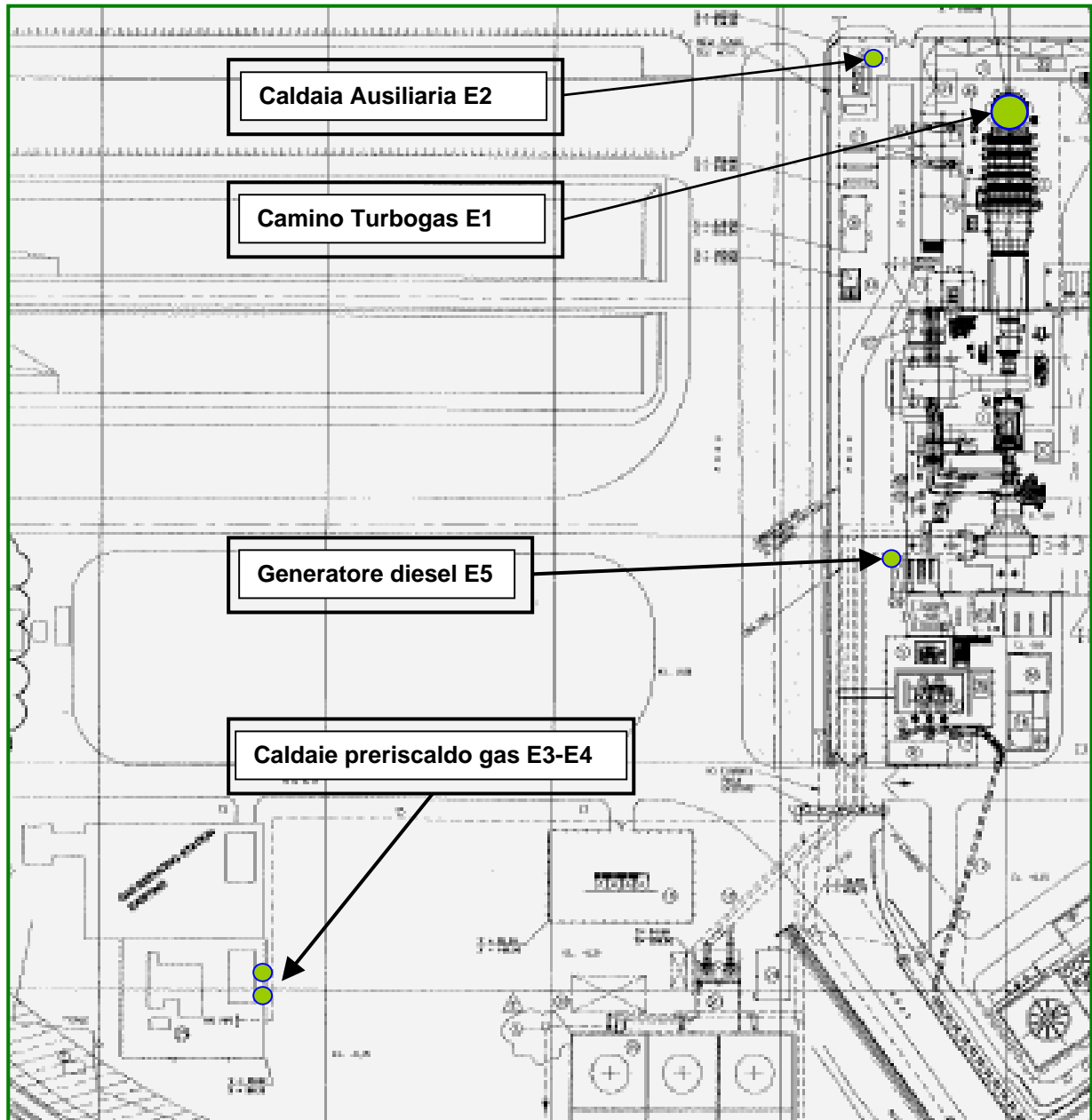
Il tempo di conservazione della documentazione e dei supporti informatici sarà di dieci anni come previsto dalla normativa vigente.

## 6 ALLEGATI

- 1) Planimetria di Centrale punti emissione CO<sub>2</sub>
- 2) Determinazione dei consumi di gas naturale
- 3) Determinazione dei consumi di gasolio
- 4) Caratteristiche principali apparecchiature di misura dei combustibili
- 5) Estratto del codice di rete SNAM – all. 11/b (contenente modalità di taratura)
- 6) Esempio “Verbale di misura del gas naturale utilizzato”
- 7) Esempio “Bollettino di analisi mensile relativo al gas naturale”
- 8) Misura del Gas (Estratto da Codice di rete SNAM)
- 9) Determinazione del PCI del gas naturale
- 10) Determinazione del Fattore di Emissione del gas naturale
- 11) Classificazione delle fonti di emissione
- 12) Report comunicazioni mensili
- 13) Schema semplificato flusso combustibili (configurazione iniziale)
- 14) Schema semplificato flusso combustibili (configurazione attuale)
- 15) Temporanea inapplicabilità metodologia livello standard
- 16) Riferimenti normativi

**Allegato 1**

**PLANIMETRIA DELL'IMPIANTO CON INDICAZIONE DEI PUNTI DI EMISSIONE**



|   |   |        |          |     |                   |
|---|---|--------|----------|-----|-------------------|
|    | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID | All.2    |     |                   |
|   |   | Rev.   | <b>1</b> | del | <b>16.11.2007</b> |
|   |   | Pagina | <b>1</b> | di  | <b>1</b>          |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Voghera Energia S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |          |     |                   |

## **Allegato 2**

### **DETERMINAZIONE DEI CONSUMI DI GAS NATURALE**

La misura del gas consumato dall'impianto avviene attraverso misuratori di portata volumetrici, collegati a flow computer installati nella cabina di misura ubicata all'interno della stazione di riduzione adiacente la centrale (P&Id. 0249 F 1EK\*M004 rev. 5 del 29/5/06).

In una prima fase, fino ad agosto '07 (vedi schema all. 13), i consumi complessivi dell'impianto venivano misurati con due misuratori volumetrici disposti in parallelo sulla linea di ingresso della stazione di riduzione (di cui uno in servizio e l'altro in stand-by). I rispettivi flow computer totalizzavano i consumi assorbiti complessivamente dalla turbina a gas e dalle 3 caldaie (n.1 ausiliaria + n.2 preriscaldamento gas).

Da settembre'07 (vedi schema all. 14) è installato un terzo misuratore di portata di tipo volumetrico, avente portata ridotta, che attraverso il suo flow computer contabilizza esclusivamente il consumo complessivo assorbito dalla caldaia ausiliaria e dalle due caldaie di preriscaldamento del gas rendendo possibile la contabilizzazione separata dei consumi assorbiti rispettivamente dalla turbina a gas e dal complesso delle 3 caldaie.

E' inoltre installato un registratore meccanico (manotermografo) in grado di calcolare i consumi complessivi di gas del TG in caso di fuori servizio di entrambi i flow computer o degli strumenti delle due linee facenti parte della catena di misura del consumo del TG con registrazione su carta dell'andamento delle due variabili significative nella misura volumetrica, pressione e temperatura.

Per le caratteristiche degli strumenti della catena di misura si rimanda all'allegato 4 e all' "Elenco dispositivi di sorveglianza e misurazione per il monitoraggio della CO<sub>2</sub>".

I complessi di misura gas sono stati progettati, realizzati e collaudati secondo le specifiche dell'Ente erogatore (impianti di tipo 40 secondo il Codice di Rete Snam).

I trasduttori di misura installati sulle due linee principali fanno capo ai rispettivi flow computer, al fine di normalizzare i volumi di gas alle condizioni standard (15 °C, 1.013 mbar), calcolando contestualmente i consumi medi orari e gestendo i totalizzatori di consumo giornaliero e mensile. Sulla linea ausiliaria è invece installato un convertitore di volume che contiene al suo interno un sensore di temperatura e di pressione in modo da normalizzare alle condizioni standard il volume di gas letto dal misuratore di portata.

I flow computer delle due linee principali sono dotati di stampante e collegamento telefonico per l'accesso in telelettura da parte di SNAM RETE GAS. Anche il flow

|   |   |        |          |     |                   |
|---|---|--------|----------|-----|-------------------|
|    | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID | AII.2    |     |                   |
|   |   | Rev.   | <b>1</b> | del | <b>16.11.2007</b> |
|   |   | Pagina | <b>2</b> | di  | <b>2</b>          |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Voghera Energia S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |          |     |                   |

computer della linea ausiliaria è dotato di collegamento telefonico per l'accesso in telelettura da parte di SNAM RETE GAS.

Roselectra, mediante G, o in sua assenza l'Addetto al turno compatibilmente con le esigenze di esercizio dell'impianto, seguendo le modalità riportate nella procedura operativa PRO 18 Man 0 di Rosen, effettua le seguenti operazioni:

- Quotidianamente:

- la lettura dei due flow computer delle linee principali (totalizzatore, volume corretto) riportando il dato sul modulo "Letture gas snam" insieme con l'orario dato dal display
- controllo del corretto funzionamento ed eventuale regolazione dell'ora del registratore di ogni flow computer in modo che corrisponda a quella indicata nel display; in caso di anomalia di registrazione viene verificato il corretto funzionamento del contatore
- controllo del corretto funzionamento ed eventuale regolazione del sistema di misura di riserva in modo che corrisponda a quella indicata nel display
- marcatura della carta emessa dal registratore di ogni flow computer e del sistema di riserva con una striscia orizzontale in corrispondenza dell'ora del rilievo, con la propria firma e la data

- Settimanalmente:

- il taglio della carta emessa dalla stampante e della carta emessa dal registratore dei flow computer e del manotermografo in corrispondenza delle ore 6.00 am del giorno precedente
- timbratura con il timbro Roselectra della carta emessa dal registratore in corrispondenza della firma apposta, e riposizionamento del rotolino regolandone l'orario come di sopra indicato
- effettua le fotocopie della carta emessa dai registratori, consegnando le copie e le stampe in originale all'Assistente di Esercizio (AE) il quale provvede a inviare a SNAM mediante busta le stampe in originale e ad archiviare presso l'ufficio del RSE le copie

- Mensilmente:

- la lettura dei contatori di ciascun flow computer e la registra sul modulo "Lettura fine mese contatori gas Snam" fornito da Snam
- il taglio degli scontrini in corrispondenza delle ore 6.00 am del primo giorno del mese
- una copia del modulo "Letture gas SNAM" compilato, degli scontrini fiscali e del modulo Snam "Lettura fine mese contatori gas Snam" e le consegna insieme con gli originali all'AE il quale provvede ad archiviare le copie nel raccogliatore

|   |   |        |          |     |                   |
|---|---|--------|----------|-----|-------------------|
|    | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID | AII.2    |     |                   |
|   |   | Rev.   | <b>1</b> | del | <b>16.11.2007</b> |
|   |   | Pagina | <b>3</b> | di  | <b>3</b>          |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Voghera Energia S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |          |     |                   |

“Consumi gas Snam” c/o l’ufficio del RSE e a spedire a Snam i documenti in originale.

Mensilmente, SNAM RETE GAS emette un verbale di misura in cui sono riportati i consumi giornalieri e totale del gas del TG e della linea 3 ausiliaria, nonché l’analisi elementare del gas consumato nel mese di riferimento (vedi allegati 6 e 7).

In caso di anomalia di anomalia degli strumenti su una delle due linee principali del gas o del suo flow computer viene messa immediatamente in servizio la linea in st-by cosicché non si ha una riduzione del livello di accuratezza, e quindi del livello di approccio adottato, per i dati del gas consumato dal TG.

In caso di anomalia degli strumenti su entrambe le linee principali o dei flow computer ad esse collegati, i dati di consumo di gas vengono ottenuti da Snam per elaborazione delle registrazioni del manotermografo in accordo a quanto indicato nel Cap. 10 del Codice di rete. In caso di anomalia del sistema di misura fiscale della linea ausiliaria, i dati di consumo di gas vengono ottenuti da Snam in accordo a quanto indicato nel Cap. 10 del Codice di rete.

I rapporti con SNAM RETE GAS sono regolamentati dal “CODICE di RETE”, documento emanato dall’AUTORITY per l’ENERGIA”.

L’argomento misure è trattato al capitolo 10 del “CODICE DI RETE”, “MISURA del GAS”, (allegato 8 alla presente procedura) dove in base al tipo di misura installato, se volumetrico e/o venturimetrico, sono indicate le formule utilizzate dal processo di calcolo implementato sul software dei calcolatori di misura per il calcolo della portata.

Oltre ad una trattazione tecnica, sullo stesso sono riportate problematiche di esercizio delle linee di misura e dei rapporti tecnico/commerciali tra il fornitore del gas e l’acquirente-proprietario della strumentazione.

|  |   |        |          |     |                 |
|--|---|--------|----------|-----|-----------------|
|   | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID | AII.3    |     |                 |
|  |   | Rev.   | <b>0</b> | del | <b>16/06/06</b> |
|  |   | Pagina | <b>1</b> | di  | <b>1</b>        |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |          |     |                 |

### Allegato 3

#### DETERMINAZIONE DEI CONSUMI DI GASOLIO

Per far fronte ad eventuali situazioni di emergenza, è installato in centrale un gruppo elettrogeno con motore diesel.

La seguente tabella riassume le caratteristiche utili ai fini del calcolo delle emissioni del diesel di emergenza.

|                    | Produttore | Modello | Giri nominali | Potenza nominale | Consumo nominale al max carico |
|--------------------|------------|---------|---------------|------------------|--------------------------------|
|                    | -          | -       | rpm           | kW               | $\frac{\text{kg}}{\text{kWh}}$ |
| Gruppo elettrogeno | CTM        | MT-925A | 1500          | 685              | 0,195                          |

La suddetta macchina non è dotata di strumenti di misura dei consumi del gasolio, e viene normalmente attivata per prova 1 volta al mese, per un periodo di funzionamento di circa 15 min.

Roselectra, mediante AE, seguendo le modalità riportate nella procedura operativa PRO 23 Man 0 di Rosen, effettua la prova di funzionamento del motore diesel di emergenza annotando sul modulo di registrazione "Prova mensile diesel di emergenza" sia l'ora di avvio e di spegnimento del motore che la lettura del contatore (il primo giorno di ogni mese). Sullo stesso modulo viene registrato anche il tempo di marcia del motore qualora entri in servizio per la gestione in sicurezza dell'impianto. Durante l'anno il modulo viene affisso sul motore e alla fine dell'anno solare viene archiviato presso l'ufficio del RSE.

Considerato che tale fonte di emissione è classificata come De Minimis, come indicato nell'Allegato 11, il calcolo del consumo di combustibile viene stimato in funzione del consumo specifico a pieno carico e del periodo di funzionamento, sulla base del seguente algoritmo;

$$- \text{ Gruppo elettrogeno: } C = 0,195 \frac{\text{kg}}{\text{kWh}} \times 685 \text{ kW} \times \text{tempo.ore} \div 1.000 = \text{ton.Gasolio}$$

Per la conversione dei consumi di combustibile espressi in metri cubi, viene utilizzata una densità media di 0,835 t/m<sup>3</sup> (pari a kg/l). Tale valore è stato determinato sulla base dei valori di densità min, max e media degli scarichi di combustibile effettuati negli ultimi 3 anni presso la Centrale Montemartini sita in Roma (che utilizza un analogo prodotto), con

|  |   |        |          |     |                 |
|--|---|--------|----------|-----|-----------------|
|   | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID | AII.3    |     |                 |
|  |   | Rev.   | <b>0</b> | del | <b>16/06/06</b> |
|  |   | Pagina | <b>2</b> | di  | <b>2</b>        |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |          |     |                 |


i dati rilevati dalla bolle di consegna del fornitore. Nella tabella che segue sono riportati i relativi calcoli.

*Tab. 1 – Determinazione densità gasolio di riferimento*

|                  | Unità<br>mis. | 2003       | 2004       | 2005      | TRIENNIO      |
|------------------|---------------|------------|------------|-----------|---------------|
| Volumi scaricati | litri         | 16.135.564 | 12.187.323 | 4.548.722 | 32.871.609    |
| Pesi             | kg            | 13.454.460 | 10.090.700 | 3.751.310 | 27.296.470    |
| Densità media    | kg/litro      | 0,834      | 0,828      | 0,825     | 0,8304        |
| Densità min      | kg/litro      | 0,821      | 0,816      | 0,815     | 0,8149        |
| Densità max      | kg/litro      | 0,848      | 0,852      | 0,830     | 0,8523        |
| Densità rif.     | kg/litro      | 0,835      | 0,835      | 0,835     | <b>0,8350</b> |
| Scarto rif./min  | %             |            |            |           | -2,41%        |
| Scarto rif/max   | %             |            |            |           | 2,07%         |

Lo scarto max così individuato, risulta adeguato al livello di approccio utilizzato per il calcolo delle emissioni delle due fonti De Minimis.



|  |   |        |          |     |                 |
|--|---|--------|----------|-----|-----------------|
|   | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID | AII.4    |     |                 |
|  |   | Rev.   | <b>1</b> | del | <b>16/11/07</b> |
|  |   | Pagina | <b>1</b> | di  | <b>1</b>        |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |          |     |                 |

## Allegato 4

### CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELLE APPARECCHIATURE DI MISURA DEI COMBUSTIBILI

#### MISURA GAS NATURALE

##### Registratore meccanico

| Costruttore     | Modello | Matr. | Misure      | u.m. | Campo   | Accuratezza  |
|-----------------|---------|-------|-------------|------|---------|--------------|
| IGS<br>Dataflow | 2470 SQ | 25029 | Pressione   | Bar  | 0 ÷ 100 | $\pm 1,00\%$ |
|                 |         |       | Temperature | °C   | 0 ÷ +50 | $\pm 1,00\%$ |

##### Flow Computer

| Linea                  | Costruttore          | Modello | Matr.    | Accuratezza |
|------------------------|----------------------|---------|----------|-------------|
| Linea A – 41EKA20FF01  | ITI Instromet Italia | M2000   | 05014001 | $\pm 0,5\%$ |
| Linea B – 41EKA21FF01  | ITI Instromet Italia | M2000   | 05014002 | $\pm 0,5\%$ |
| Linea 3 – 41EKA75FF001 | Elster Instromet     | 555     | 07506120 | NI          |

##### Strumentazione in campo

| Linea           | Trasmettitore            | Marca                   | Mod.                | Matr.                 | Range        | u.m.              | Accuratezza       |
|-----------------|--------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------------|--------------|-------------------|-------------------|
| 41EKA20FF0<br>1 | Pressione                | Rosemount               | 3051 CG5            | 8014136               | 0 ÷ 75       | bar               | $\pm 0,075\%$     |
|                 | Temperatura              | ELSI                    | E311-PT100          | 04-20050              | -10÷+40      | °C                | $\pm 0,05\%$      |
|                 | Portata<br>(volumetrico) | ITI Instromet<br>Italia | SM-RI-X-K<br>G 1600 | 10500635<br>anno 2005 | 130÷<br>2500 | m <sup>3</sup> /h | $\pm 0,3\% (*)$   |
| 41EKA21FF01     | Pressione                | Rosemount               | 3051 CG5            | 8014137               | 0 ÷ 75       | bar               | $\pm 0,075\%$     |
|                 | Temperatura              | ELSI                    | E311-PT100          | 04-20099              | -10÷+40      | °C                | $\pm 0,05\%$      |
|                 | Portata<br>(volumetrico) | ITI Instromet<br>Italia | SM-RI-X-K<br>G 1600 | 10500636<br>anno 2005 | 130÷<br>2500 | m <sup>3</sup> /h | $\pm 0,3\% (*)$   |
| (41EKA75FF001)  | Pressione                | ELSTER<br>Instromet     | 555                 | 07506120              | 0.9 ÷ 7      | bar               | NI                |
|                 | Temperatura              | ELSTER<br>Instromet     | 555                 | 07506120              | -10÷+40      | °C                | NI                |
|                 | Portata<br>(volumetrico) | ELSTER                  | TRZ G160            | 80057435<br>anno 2003 | 13÷250       | m <sup>3</sup> /h | $\pm 1,0 \% (**)$ |

(\*) Valido per  $Q > 25\% Q_{max}$ .  $\pm 0,5\%$  f.s. per  $Q <$

(\*\*) Valido per  $Q > 20\% Q_{max}$ .  $\pm 2,0\%$  f.s. per  $Q <$

|  |   |        |          |     |                 |
|--|---|--------|----------|-----|-----------------|
|   | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID | AII.5    |     |                 |
|  |   | Rev.   | <b>1</b> | del | <b>16/06/06</b> |
|  |   | Pagina | <b>1</b> | di  | <b>1</b>        |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |          |     |                 |

## **Allegato 5**

### **ESTRATTO DEL CODICE DI RETE SNAM – ALL. 11/B**

#### **1. REQUISITI DELLE APPARECCHIATURE UTILIZZATE**

Le apparecchiature utilizzate devono avere i seguenti requisiti basilari:

- determinazione dei componenti: metano, etano, propano, iso-butano, n-butano, iso-pentano, n-pentano, esani e superiori, azoto, anidride carbonica;
- rivelatore con linearità di risposta in tutto il campo di variazione delle concentrazioni ammissibili per i singoli componenti;
- indicazione della composizione del gas normalizzata al 100% con indicazione del totale non normalizzato;
- la composizione normalizzata è comprensiva della percentuale di elio, che deve poter essere inserito sia come valore fisso sia come valore calcolato automaticamente con una correlazione in base al contenuto di metano predisposta dal Trasportatore: qualora il gascromatografo non preveda il calcolo dell'elio, questo sarà inserito nella composizione tramite post elaborazione, così da impedire l'eventuale collegamento diretto del gascromatografo con il flow computer per la determinazione in loco dell'energia;
- rimessa in funzione automatica dopo mancanza di alimentazione elettrica con sequenza ciclica predeterminata;
- riconoscimento ed indicazione dei guasti strumentali;
- mantenimento del programma operativo per minimo 30 giorni in caso di mancanza di alimentazione elettrica;
- interfaccia seriale con protocollo di trasmissione compatibile con i sistemi di trasmissione del Trasportatore;
- possibilità di interfacciarsi con un dispositivo in grado di visualizzare in loco i valori misurati;
- prestazioni non influenzate dalle condizioni climatiche esterne dei luoghi di installazione;
- affidabilità nel tempo.

|  |   |        |          |     |          |  |
|--|---|--------|----------|-----|----------|--|
|   | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID | AII.5    |     |          |  |
|  |   | Rev.   | <b>1</b> | del | 16/06/06 |  |
|  |   | Pagina | <b>2</b> | di  | <b>2</b> |  |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |          |     |          |  |

## 2 CARATTERIZZAZIONE DELL'APPARECCHIATURA

L'apparecchiatura da utilizzare deve essere del tipo già sottoposto a prove preliminari da parte del Trasportatore. Tali prove consistono essenzialmente nella verifica di linearità di risposta, ripetibilità, accuratezza e affidabilità nel tempo.

In ogni caso, prima dell'utilizzo in campo viene effettuata la caratterizzazione dell'apparecchiatura che consiste in:

- verifica della ripetibilità secondo la tabella sotto riportata effettuando almeno 7 analisi consecutive di un campione di gas che contenga tutti i componenti da determinare, con scarto delle prime due analisi; per questa prova può essere utilizzata la miscela di gas di autotaratura;

|   |       |                    |
|---|-------|--------------------|
| C <sub>1</sub> – C <sub>2</sub>                   | 0,1   | % molare           |
| C <sub>3</sub> – N <sub>2</sub> – CO <sub>2</sub> | 0,05  | % molare           |
| PCS – PCI   | 50    | kJ/Sm <sup>3</sup> |
| Dr  | 0,001 |                    |
| Z   | 0,001 |                    |

- verifica della accuratezza per PCS-PCI-dr-Z-CO<sub>2</sub>-N<sub>2</sub>, utilizzando due campioni di gas di prova che contengano tutti i componenti da determinare, con PCS compreso tra 37.3 ÷ 38.1 MJ/Sm<sup>3</sup> e 38.9 ÷ 40.2 MJ/Sm<sup>3</sup>; per ogni campione di prova sono effettuate 5 analisi con scarto delle prime due; sulle ultime tre analisi viene calcolata la composizione media e i relativi parametri chimico fisici verificando che l'errore relativo calcolato per confronto con il certificato di analisi del gas di prova sia compreso nei limiti sotto riportati.

|                  |                     |   |
|------------------|---------------------|---|
| PCS – PCI        | 0,5                 | % |
| Dr               | 0,5                 | % |
| Z                | 0,1                 | % |
| χCO <sub>2</sub> | 0,1χCO <sub>2</sub> |   |
| χN <sub>2</sub>  | 0,1χN <sub>2</sub>  |   |

|  |   |        |          |     |          |  |
|--|---|--------|----------|-----|----------|--|
|   | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID | AII.5    |     |          |  |
|  |   | Rev.   | <b>1</b> | del | 16/06/06 |  |
|  |   | Pagina | <b>3</b> | di  | <b>3</b> |  |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |          |     |          |  |

### 3 MODALITÀ DI INSTALLAZIONE

L'installazione dell'apparecchiatura deve essere eseguita nel rispetto delle seguenti modalità:

- l'analizzatore del gascromatografo deve essere alloggiato in un locale idoneo alla protezione dalle intemperie;
- nel locale deve essere previsto almeno un sistema di ventilazione aria comandato da termostato per contenere le alte temperature e, se del caso, un sistema di riscaldamento per evitare temperature inferiori a 0°C;
- il locale deve essere ubicato nelle vicinanze del punto prelievo del gas;
- le bombole di gas di servizio e di taratura possono essere installate esternamente al locale;
- per il gas di taratura deve essere previsto un idoneo riscaldamento per evitare condensazioni;
- i gas di taratura e di prova devono contenere tutti i componenti da determinare ed essere certificati da un centro SIT;
- il gas di servizio, di norma elio, utilizzato sia come gas di trasporto che come servocomando valvole, deve essere del tipo "per cromatografia" con purezza garantita 99,998%;
- il prelievo del gas deve essere effettuato in un punto rappresentativo del gas transitante o consegnato, preferibilmente con idonea sonda nella direttrice mediana della tubazione, in alternativa può essere impiegata una presa manometro, purché ubicata direttamente sulla tubazione;
- sulla sonda o sulla presa manometro viene installato un riduttore di pressione in modo da ridurre al minimo il volume di gas della linea di campionamento e minimizzare il ritardo d'analisi;
- la linea di adduzione gas dal punto prelievo al gascromatografo deve essere realizzata in acciaio inox De max 6 mm.

### 4 GESTIONE

#### 4.1 ESERCIZIO DEL GASCROMATOGRFO

Il gascromatografo deve effettuare almeno 4 analisi per ora. Le concentrazioni dei componenti delle analisi singole devono essere normalizzate a 100 ed arrotondate alla 3a cifra decimale (per l'arrotondamento il valore del metano è calcolato per differenza a 100).

#### 4.2 TARATURA

La taratura viene effettuata in modo automatico preferibilmente con frequenza giornaliera al massimo con frequenza settimanale (normalmente nel periodo compreso tra le ore 06.00 e le ore 08.00) e consiste nel calcolo dei fattori di risposta e nella verifica dei tempi di ritenzione sulla media delle ultime tre analisi di un ciclo di taratura costituito da cinque analisi. La taratura è considerata valida se le percentuali di deviazione dei fattori di risposta e dei tempi di ritenzione, rispetto all'ultima taratura, risultano rispettivamente inferiori a 10% e a 4%. In questo caso i nuovi valori devono essere memorizzati e utilizzati per l'elaborazione delle analisi successive, in caso contrario i nuovi valori devono essere invalidati e deve essere evidenziato un allarme. In questo caso per l'elaborazione delle analisi successive devono essere utilizzati i fattori di risposta relativi all'ultima taratura.

Potranno essere adottate, previa accettazione da parte del Trasportatore, altre modalità di taratura purché in grado di assicurare livelli equivalenti o superiori di precisione.

|  |   |        |          |     |                 |  |
|--|---|--------|----------|-----|-----------------|--|
|   | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID | AII.5    |     |                 |  |
|  |   | Rev.   | <b>1</b> | del | <b>16/06/06</b> |  |
|  |   | Pagina | <b>4</b> | di  | <b>4</b>        |  |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |          |     |                 |  |

### 4.3 CONTROLLI PERIODICI

Il proprietario dell'apparecchiatura, con frequenza biennale, deve prevedere una verifica della accuratezza del gascromatografo da effettuarsi con una miscela di gas di prova contenente tutti i componenti determinati e avente PCS compreso tra  $37,3 \div 40,2$  MJ/Sm<sup>3</sup>, con modalità di prova e errori consentiti come per le prove di accuratezza di cui al punto 4.2.

Copia dei rapporti di prova è inviata, su richiesta, alla controparte.

Qualora le verifiche di cui sopra non diano risultato positivo, si deve intervenire sullo strumento; nel periodo intercorrente tra la data di verifica e la risoluzione del problema, i valori determinati dal gascromatografo non sono considerati validi.

La controparte ha, in ogni momento, il diritto di richiedere al proprietario dell'apparecchiatura la verifica di precisione con oneri a suo carico se vengono rilevate differenze inferiori o uguali a quelle consentite.

### 4.4 MANUTENZIONE

La manutenzione del gascromatografo sia di tipo ordinario sia di tipo straordinario è effettuata dal proprietario dell'apparecchiatura, secondo le prescrizioni del fornitore.

## 5 TRASMISSIONE DATI

Il proprietario dell'apparecchiatura deve rendere disponibile un'uscita seriale RS 232 per la trasmissione dati all'elaboratore centrale del Trasportatore per le successive elaborazioni.

La fornitura e la posa in opera del modem e quant'altro necessario alla trasmissione sono a cura e carico del Trasportatore.



Il personale del Trasportatore o operante per conto del Trasportatore, previ accordi con il proprietario dell'apparecchiatura ha il diritto di intervenire per qualsiasi problema connesso alla trasmissione.

I valori determinati dal gascromatografo sono trasmessi all'elaboratore centrale del Trasportatore per l'elaborazione e la conseguente validazione.

|  |   |        |          |     |                 |
|--|---|--------|----------|-----|-----------------|
|   | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID | All.7    |     |                 |
|  |   | Rev.   | <b>0</b> | del | <b>16/06/06</b> |
|  |   | Pagina | <b>1</b> | di  | <b>1</b>        |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |          |     |                 |

## Allegato 6

### ESEMPIO "VERBALE DI MISURA DEL GAS NATURALE UTILIZZATO"

|   |   |   |  |   |
|---|---|---|--|---|
|  | Piazza Santa Barbara, 7<br>20097 San Donato Milanese (MI)<br>Tel. Centralino: 02 5201<br><a href="http://www.snamretegas.it">www.snamretegas.it</a> | Società per Azioni con Sede Legale in San Donato Milanese<br>Piazza Santa Barbara, 7<br>Capitale Sociale Euro 1.555.790.220 i.v.<br>Codice Fiscale e numero di Iscrizione al Registro<br>Imprese di Milano n. 13271390156<br>R.E.A. Milano n. 1633443 - Partita IVA 13271390156<br>Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento dell'Eni S.p.A. | <b>ESERCIZIO MISURA</b><br>Tel. 02 52046547<br>Fax 02 52056901<br>e-mail: <a href="mailto:eserzia@snamretegas.it">eserzia@snamretegas.it</a> |  |
|   | <hr/>   |   |  |   |

VERBALE DI MISURA RELATIVO AL GAS NATURALE PRELEVATO NEL MESE DI LUGLIO 2006

Stampato in data 04-08-2006

|   |   |          |
|---|---|----------|
| Unita' emittente :<br>CENTRO DI PISA<br>VIA DON MINZONI, 3<br>56019 VECCHIANO PI<br>Telefono 050-804081 | Spett.le<br>Roselectra<br><br>via Piave, 6<br>57013 ROSSIGNANO MARITTIMO LI | 50035701 |
| Impianto REMI 50035701 (EX 0603601)<br>Rossignano Marittimo LI  |   |          |

#### RIEPILOGO PRELIEVI

| dal           | al            | VOLUME                   | ENERGIA     | PCS                      |
|---------------|---------------|--------------------------|-------------|--------------------------|
| 01-07-2006 06 | 01-08-2006 06 | 6.173.133 m <sup>3</sup> | 246.956,2GJ | 40.005 kJ/m <sup>3</sup> |

#### VALORI GIORNALIERI MISURATI

| d  | PCS/d | m <sup>3</sup> /d | GJ/d     | m <sup>3</sup> /h | d     | PCS/d    | m <sup>3</sup> /d | GJ/d | m <sup>3</sup> /h |
|----|-------|-------------------|----------|-------------------|-------|----------|-------------------|------|-------------------|
| 1  | 39431 | 75.278            | 2.969,3  | 0+17              | 39972 | 795.485+ | 31.717,6          |      | 0                 |
| 2  | 39720 | 55.478            | 2.203,6  | 0 18              | 39845 | 489.144  | 19.489,9          |      | 0                 |
| 3  | 39525 | 39.892            | 1.576,7  | 0 19              | 39909 | 361      | 14,4              |      | 0                 |
| 4  | 39715 | 35.322            | 1.402,8  | 0 20              | 39892 | 6        | ,2                |      | 0                 |
| 5  | 40021 | 215.884           | 8.639,9  | 0 21              | 39888 | 2.973    | 114,6             |      | 0                 |
| 6  | 40147 | 326.509           | 13.109,4 | 0 22              | 39903 | 2        | ,1                |      | 0                 |
| 7  | 40208 | 369.600           | 14.920,7 | 0 23              | 39924 | 1        | ,0                |      | 0                 |
| 8  | 40139 | 564.972           | 22.677,4 | 0 24              | 39927 | 150      | 6,0               |      | 0                 |
| 9  | 40159 | 672.723           | 27.015,9 | 0 25              | 39952 | 400      | 16,0              |      | 0                 |
| 10 | 40195 | 375.185           | 15.080,6 | 0 26              | 39935 | 2.920    | 116,6             |      | 0                 |
| 11 | 40138 | 2                 | ,1       | 0 27              | 39886 | 5.113    | 203,9             |      | 0                 |
| 12 | 40032 | 2                 | ,1       | 0 28              | 39862 | 1.165    | 46,4              |      | 0                 |
| 13 | 40038 | 21.914            | 877,4    | 0 29              | 0     | 0        | ,0                |      | 0                 |
| 14 | 40039 | 598.092           | 23.947,0 | 0 30              | 0     | 0        | ,0                |      | 0                 |
| 15 | 39992 | 736.422           | 29.451,0 | 0 31              | 39870 | 734      | 29,3              |      | 0                 |
| 16 | 39862 | 788.504           | 31.431,3 | 0                 |       |          |                   |      | 0                 |

I m<sup>3</sup> sono riferiti a 15 °C e 1,01325 bar (condizioni standard).

Il Potere Calorifico superiore mensile è calcolato come rapporto tra totale ENERGIA e totale VOLUME.

Provenienza PCS: -regolare a-AOP alternativa b-media mese prec. c-certif.analisi



# ISTRUZIONE OPERATIVA

## Monitoraggio e Comunicazione emissioni CO<sub>2</sub>

|        |       |     |          |
|--------|-------|-----|----------|
| Doc.ID | All.7 |     |          |
| Rev.   | 0     | del | 16/06/06 |
| Pagina | 1     | di  | 1        |

Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.  
ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata

### Allegato 7

## ESEMPIO "BOLLETTINO DI ANALISI MENSILE RELATIVO AL GAS NATURALE"



Piazza Santa Barbara, 7  
20097 San Donato Milanese (MI)  
Tel. Centralino 02 5201  
[www.snamretegas.it](http://www.snamretegas.it)

Società per Azioni con Sede Legale in San Donato Milanese  
Piazza Santa Barbara, 7  
Capitale Sociale Euro 1.545.700.200 i.v.  
Codice Fiscale e numero di Iscrizione al Registro  
Imprese di Milano n. 13271390158  
P.E.A. Milano n. 1023443 - Partita IVA 13271390158  
Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento dell'Eni S.p.A.

ESERCIZIO MISURA  
Tel. 02 52046547  
Fax 02 52050001  
e-mail: [eserim@snamretegas.it](mailto:eserim@snamretegas.it)



BOLLETTINO DI ANALISI RELATIVO AL GAS NATURALE DEL MESE DI LUGLIO 2006  
Impianto REMI 50035701 Rosignano Marittimo LI  
Unità emittente: ESERCIZIO MISURA  
Tel. 02 52058744

Vi riportiamo, relativamente al Vostro impianto, le composizioni medie giornaliere e mensile oltre ai parametri chimico-fisici calcolati sulla base dei dati rilevati nell'area(nelle aree) di prelievo:

| 132 CASTELLINA MARITTIMA |     |      |       |        |      |       |       |       |        |        |        |        | Kg/m3  |       | kJ/m3 |         | ES |
|--------------------------|-----|------|-------|--------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|---------|----|
| GG                       | AOP | He   | N2    | CH4    | CO2  | C6H14 | C2H6  | C3H8  | NC4H10 | IC4H10 | NC5H12 | IC5H12 | n.vol. | PCS   | PCI   |         |    |
| 1                        | 132 | ,064 | 3,087 | 88,468 | ,517 | ,041  | 5,819 | 1,458 | ,270   | ,176   | ,049   | ,051   | ,76509 | 39431 | 35601 | 0,99760 |    |
| 2                        | 132 | ,113 | 3,241 | 86,909 | ,654 | ,036  | 6,809 | 1,661 | ,289   | ,191   | ,047   | ,050   | ,77599 | 39720 | 35874 | 0,99754 |    |
| 3                        | 132 | ,096 | 3,066 | 87,995 | ,575 | ,034  | 6,171 | 1,525 | ,268   | ,178   | ,045   | ,047   | ,76802 | 39525 | 35690 | 0,99758 |    |
| 4                        | 132 | ,112 | 3,138 | 87,393 | ,634 | ,042  | 6,356 | 1,693 | ,315   | ,203   | ,055   | ,059   | ,77417 | 39715 | 35868 | 0,99754 |    |
| 5                        | 132 | ,146 | 3,467 | 85,681 | ,743 | ,044  | 7,242 | 1,957 | ,360   | ,230   | ,062   | ,068   | ,78715 | 40021 | 36160 | 0,99747 |    |
| 6                        | 132 | ,178 | 3,540 | 85,031 | ,817 | ,043  | 7,556 | 2,068 | ,385   | ,245   | ,064   | ,073   | ,79230 | 40147 | 36280 | 0,99744 |    |
| 7                        | 132 | ,190 | 3,709 | 84,519 | ,829 | ,044  | 7,765 | 2,143 | ,402   | ,256   | ,067   | ,076   | ,79606 | 40208 | 36339 | 0,99742 |    |
| 8                        | 132 | ,195 | 3,705 | 84,777 | ,801 | ,044  | 7,578 | 2,102 | ,400   | ,255   | ,067   | ,076   | ,79402 | 40139 | 36274 | 0,99744 |    |
| 9                        | 132 | ,186 | 3,515 | 85,046 | ,806 | ,042  | 7,577 | 2,058 | ,387   | ,246   | ,064   | ,073   | ,79203 | 40159 | 36291 | 0,99744 |    |
| 10                       | 132 | ,195 | 3,714 | 84,766 | ,743 | ,046  | 7,594 | 2,126 | ,409   | ,260   | ,069   | ,078   | ,79416 | 40195 | 36326 | 0,99743 |    |
| 11                       | 132 | ,181 | 3,357 | 85,424 | ,798 | ,043  | 7,454 | 1,986 | ,378   | ,242   | ,064   | ,073   | ,78936 | 40138 | 36269 | 0,99745 |    |
| 12                       | 132 | ,151 | 3,391 | 85,654 | ,780 | ,046  | 7,371 | 1,893 | ,356   | ,229   | ,061   | ,068   | ,78714 | 40032 | 36170 | 0,99747 |    |
| 13                       | 132 | ,137 | 3,022 | 86,189 | ,825 | ,042  | 7,320 | 1,817 | ,324   | ,208   | ,055   | ,061   | ,78328 | 40038 | 36171 | 0,99748 |    |
| 14                       | 132 | ,136 | 2,988 | 86,208 | ,829 | ,042  | 7,358 | 1,808 | ,316   | ,204   | ,053   | ,058   | ,78295 | 40039 | 36172 | 0,99748 |    |
| 15                       | 132 | ,158 | 3,589 | 85,496 | ,732 | ,050  | 7,328 | 1,921 | ,364   | ,235   | ,061   | ,066   | ,78793 | 39992 | 36134 | 0,99747 |    |
| 16                       | 132 | ,155 | 3,648 | 85,614 | ,746 | ,048  | 7,258 | 1,850 | ,341   | ,220   | ,059   | ,061   | ,78623 | 39862 | 36014 | 0,99749 |    |
| 17                       | 132 | ,153 | 3,802 | 85,398 | ,723 | ,051  | 7,269 | 1,891 | ,357   | ,231   | ,061   | ,064   | ,78800 | 39872 | 36025 | 0,99749 |    |
| 18                       | 132 | ,151 | 3,875 | 85,511 | ,675 | ,054  | 7,100 | 1,890 | ,380   | ,239   | ,061   | ,064   | ,78743 | 39845 | 36000 | 0,99749 |    |
| 19                       | 132 | ,152 | 3,801 | 85,432 | ,686 | ,053  | 7,229 | 1,911 | ,376   | ,235   | ,061   | ,064   | ,78803 | 39909 | 36059 | 0,99748 |    |
| 20                       | 132 | ,149 | 3,578 | 85,595 | ,766 | ,049  | 7,360 | 1,842 | ,330   | ,213   | ,058   | ,060   | ,78632 | 39892 | 36041 | 0,99749 |    |
| 21                       | 132 | ,153 | 3,541 | 85,638 | ,780 | ,049  | 7,346 | 1,836 | ,327   | ,212   | ,058   | ,060   | ,78605 | 39888 | 36037 | 0,99749 |    |
| 22                       | 132 | ,161 | 3,611 | 85,466 | ,765 | ,050  | 7,439 | 1,844 | ,330   | ,215   | ,059   | ,060   | ,78700 | 39903 | 36052 | 0,99748 |    |
| 23                       | 132 | ,163 | 3,640 | 85,409 | ,761 | ,051  | 7,416 | 1,875 | ,340   | ,221   | ,061   | ,063   | ,78776 | 39924 | 36072 | 0,99748 |    |
| 24                       | 132 | ,166 | 3,727 | 85,321 | ,724 | ,054  | 7,427 | 1,885 | ,345   | ,224   | ,063   | ,064   | ,78823 | 39927 | 36076 | 0,99748 |    |
| 25                       | 132 | ,171 | 3,883 | 85,011 | ,705 | ,055  | 7,519 | 1,936 | ,358   | ,231   | ,065   | ,066   | ,79042 | 39952 | 36100 | 0,99747 |    |
| 26                       | 132 | ,164 | 3,866 | 85,037 | ,748 | ,054  | 7,462 | 1,946 | ,359   | ,232   | ,065   | ,067   | ,79069 | 39935 | 36085 | 0,99747 |    |
| 27                       | 132 | ,170 | 4,081 | 84,814 | ,727 | ,055  | 7,444 | 1,963 | ,370   | ,240   | ,066   | ,070   | ,79206 | 39886 | 36042 | 0,99747 |    |
| 28                       | 132 | ,177 | 4,211 | 84,750 | ,664 | ,059  | 7,431 | 1,954 | ,373   | ,242   | ,069   | ,070   | ,79202 | 39862 | 36020 | 0,99748 |    |
| 29                       | 132 | ,160 | 3,912 | 85,214 | ,688 | ,054  | 7,387 | 1,887 | ,346   | ,224   | ,063   | ,065   | ,78860 | 39865 | 36019 | 0,99749 |    |
| 30                       | 132 | ,152 | 3,610 | 85,580 | ,735 | ,046  | 7,362 | 1,865 | ,325   | ,210   | ,057   | ,058   | ,78608 | 39889 | 36039 | 0,99749 |    |
| 31                       | 132 | ,152 | 3,688 | 85,561 | ,671 | ,047  | 7,415 | 1,825 | ,319   | ,206   | ,058   | ,058   | ,78543 | 39870 | 36021 | 0,99750 |    |
| MEDIA                    |     | ,154 | 3,581 | 85,644 | ,731 | ,047  | 7,263 | 1,884 | ,348   | ,224   | ,060   | ,064   | ,78641 | 39926 | 36073 | 0,99748 |    |

I dati sono riferiti a 15 °C e 1,01325 bar (condizioni standard); Kcal = kJ / 4,1868

Il simbolo - indica che sono presenti concentrazioni del componente inferiori allo 0,001%

I valori di PCS, PCI, n.vol., Es sono sempre calcolati in base alle % mol riportate sulla stessa riga.

Crit. det.: -gascromatografo n-camp.ist.SRG n-camp.mens.SRG p-camp.ist.anal.SSC q-camp.mens.anal.SSC

|   |   |        |          |     |                 |
|---|---|--------|----------|-----|-----------------|
|    | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID | All.8    |     |                 |
|   |   | Rev.   | <b>0</b> | del | <b>16/06/06</b> |
|   |   | Pagina | <b>1</b> | di  | <b>14</b>       |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roslectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |          |     |                 |

## **Allegato 8**

### **ESTRATTO DAL CODICE DI RETE SNAM – CAP. 10 MISURA DEL GAS**

#### **INTRODUZIONE E DEFINIZIONI**

Il presente documento, definisce le procedure ed i criteri che Snam Rete Gas adotta per la determinazione dei quantitativi di gas misurati negli impianti REMI con linee di misura di tipo volumetrico e venturimetrico.

La corretta applicazione delle procedure contenute in questo documento, è condizione necessaria ma non sufficiente affinché si pervenga ad un'esatta determinazione dei quantitativi di gas.

Per giungere a tale risultato, è fondamentale che il proprietario dell'impianto di misura metta in atto tutte le azioni utili a garantire una corretta gestione dell'impianto stesso.

A tal fine il proprietario dell'impianto di misura effettuerà, in proprio o tramite operatore qualificato, periodici controlli e tarature della strumentazione svolte secondo i criteri atti ad assicurare una corretta misura (vedi Annesso 4 della Procedura "Dimensionamento degli impianti REMI").

Si ritengono opportuni controlli con una frequenza minima annuale.

Ai fini del presente documento valgono le seguenti definizioni principali:

|                      |  |
|----------------------|--|
| Proprietario/gestore | proprietario/gestore dell'impianto REMI;   |
| Utente               | è l'utilizzatore del sistema gas che, tramite conferma della capacità conferita, acquista capacità di trasporto per uso proprio o per cessione ad altri;   |
| Centro               | Centro di manutenzione Snam Rete Gas territorialmente competente;  |
| REMI                 | impianto di regolazione e misura (comprende l'impianto di misura di cui si tratta nel presente documento);   |
| S.I.                 | sistema informativo del Trasportatore, ovvero sistema REMIGAS;   |
| AOP                  | (Area Omogenea di Prelievo) ciascuna delle aree in cui è stato convenzionalmente suddiviso il territorio nazionale raggiunto dalla rete di metanodotti Snam Rete Gas, caratterizzate dall'omogeneità delle caratteristiche di qualità del gas transitante in un determinato arco di tempo; |
| Verbale di Misura    | documento prodotto mensilmente da Snam Rete Gas, riportante i dati di misura di misura validati e relativi ad un impianto REMI   |

le definizioni degli altri parametri sono parte del testo.



|   |   |        |          |     |           |
|---|---|--------|----------|-----|-----------|
|    | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID | All.8    |     |           |
|   |   | Rev.   | <b>0</b> | del | 16/06/06  |
|   |   | Pagina | <b>2</b> | di  | <b>14</b> |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roslectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |          |     |           |

## 1. Formule e criteri utilizzati nel calcolo delle portate e dei volumi negli impianti remi

### 1.1 Premessa

La determinazione dei quantitativi di gas ed il trattamento delle informazioni relative agli impianti di regolazione e misura, avviene attraverso un insieme di procedure automatizzate (S.I.).

Il S.I. consente l'ottenimento dei dati di misura per i seguenti tipi di impianti:

➤ automatizzati e con telelettura

Sono impianti muniti di apparecchiature che forniscono direttamente, o con semplicissime elaborazioni da parte del S.I. nel caso di termocorrettori, i valori elaborati di portate e/o volumi.

La raccolta dei dati di misura presso questi impianti ed il loro invio al S.I., avviene in modo totalmente automatizzato utilizzando le reti di telecomunicazione disponibili.

➤ automatizzati

Sono impianti assimilabili a quelli del punto precedente ove i dati di misura elaborati vengono reperiti negli impianti e imputati manualmente nel S.I., oppure tramite Personal Computer portatili.

➤ tradizionali

Sono muniti di apparecchiature che forniscono dati primari che necessitano di una imputazione manuale nel S.I. e di elaborazioni, al fine di ottenere portate e/o volumi.

Un impianto di misura può essere formato da una o più linee di misura caratterizzate ciascuna da una determinata "Struttura".

### 1.2 Oggetto

Oggetto della presente procedura è l'insieme delle operazioni che, dal dato di misura prodotto nell'impianto REMI, porta alla redazione del Verbale di Misura.

I quantitativi riportati nel Verbale di Misura sono riferiti al mese che va dalle ore 6 del 1° giorno alle ore 06.00 del 1° giorno del mese successivo e viene fornita l'indicazione giornaliera (sempre 06.00 – 06.00) laddove le apparecchiature ne consentano la determinazione. L'ora di riferimento è sempre l'ora solare e pertanto l'adeguamento all'ora legale non è contemplato.

### 1.3 Scopo

Scopo della presente procedura è quello di illustrare le modalità di elaborazione dei dati per l'ottenimento delle portate e dei volumi.

Vengono inoltre evidenziati i criteri di utilizzo dei dati di analisi del gas sia da parte del S.I. per gli impianti tradizionali, sia da programmare sugli elaboratori per quelli automatizzati.

### 1.4 Misura volumetrica

#### 1.4.1 Formula base

Per determinare il volume in m<sup>3</sup> (a 15 °C e 1,01325 bar) misurato da un contatore nell'intervallo di tempo preso a riferimento, viene usata la seguente formula:

$$(1) \quad V_s = (UC_f - UC_i) \cdot KTvo$$

dove:

$V_s$  = Volume in m<sup>3</sup> (a 15 °C e 1,01325 bar).

$UC_f$  = Unità contatore finali.

$UC_i$  = Unità contatore iniziali.

$KTvo$  = Coefficiente totale per la misura volumetrica (vedi paragrafo 1.4.2.).

|   |   |        |          |     |                 |
|---|---|--------|----------|-----|-----------------|
|    | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID | All.8    |     |                 |
|   |   | Rev.   | <b>0</b> | del | <b>16/06/06</b> |
|   |   | Pagina | <b>3</b> | di  | <b>14</b>       |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roslectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |          |     |                 |

#### 1.4.2 Calcolo del KTvo

Il  $KT_{vo}$  è dato dalla seguente formula:

$$KT_{vo} = \frac{P_1 \cdot T_s \cdot Z_s}{P_s \cdot T_1 \cdot Z_1}$$

dove:

$P_1$  = Pressione assoluta di esercizio (bar), nel periodo considerato:

$$P_1 = p + Pb$$

$p$  = Pressione relativa di esercizio (bar).

$Pb$  = Pressione barometrica locale (bar) calcolata con la seguente formula:

$$Pb_H = Pb_B \cdot \frac{16000 \cdot [1 + (0,004 \cdot t_m)] - H}{16000 \cdot [1 + (0,004 \cdot t_m)] + H}$$

dove:

$Pb_H$  = Pressione barometrica.

$Pb_B$  = Pressione barometrica a livello del mare (1,01325 bar).

$t_m$  = Temperatura media dell'aria in °C fissata ai fini della misura del gas sul valore medio di 15°C.

$H$  = Altezza sul livello del mare in metri del luogo (ai fini pratici l'altezza può risultare definita in alcuni casi con tolleranza ±100 m).

$T_1$  = Temperatura di esercizio, nel periodo considerato, espressa in K:

$$T_1 = (t + 273,15)$$

$t$  = Temperatura di esercizio in °C.

$P_s$  = Pressione assoluta di riferimento = 1,01325 bar.

$T_s$  = Temperatura di riferimento = 288,15 K.

$Z_1$  = Coefficiente di scostamento dalla legge dei gas perfetti alle condizioni di esercizio (vedi paragrafo 1.6.1), in funzione sia del tipo di gas (vedi paragrafo 1.7) che di  $P_1$  e  $T_1$ .

$Z_s$  = Coefficiente di scostamento dalla legge dei gas perfetti alle condizioni di riferimento (15 °C e 1,01325 bar) (vedi paragrafo 1.6.2), dipendente dal tipo di gas (vedi par. 1.7).

#### 1.4.3 Calcolo dei volumi

Secondo la tipologia di impianto, le modalità di calcolo sono le seguenti:

➤ **Impianti automatizzati**

Il calcolo dei volumi viene eseguito dall'elaboratore utilizzando la formula (1) in base ai dati forniti dall'emettitore di impulsi del contatore e dai trasmettitori di pressione e temperatura. I dati così elaborati e stampati vengono successivamente imputati nel S.I., oppure raccolti e inviati automaticamente per mezzo della telelettura.

➤ **Impianti tradizionali**

Il calcolo dei volumi viene eseguito dal S.I. utilizzando la formula (1) in base alle letture mensili del contatore volumetrico, o alle unità contatore/giorno fornite dalla stampante, ed ai valori di pressione e temperatura determinati come indicato nel paragrafo 4.2.

|   |   |        |          |     |           |  |
|---|---|--------|----------|-----|-----------|--|
|    | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID | AII.8    |     |           |  |
|   |   | Rev.   | <b>0</b> | del | 16/06/06  |  |
|   |   | Pagina | <b>4</b> | di  | <b>14</b> |  |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roslectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |          |     |           |  |

Nota:

per impianti di misura privi di stampante o di telelettura, dove il prelievo viene determinato in base alla lettura di un totalizzatore, è necessario utilizzare una lettura ricavata da interpolazione lineare tra l'ultima lettura effettuata e la precedente utilizzata per la determinazione dei volumi prelevati nel mese precedente. Il fine è quello di determinare il volume prelevato attribuito al periodo temporale di riferimento (dalle ore 06.00 del primo giorno del mese alle ore 06.00 del primo giorno del mese successivo).

## 1.5 Misura venturimetrica

### 1.5.1 Formula base

Per determinare la portata in m<sup>3</sup>/h (a 15 °C e 1,01325 bar), misurata da un tronco venturimetrico avente come elemento primario il diaframma, viene utilizzata la seguente formula:

$$(2) \quad Q = K \cdot \frac{d^2 \cdot \sqrt{\Delta P} \cdot KTve}{\sqrt{\rho_s}}$$

dove:

$K$  = Coefficiente che raggruppa le costanti di conversione delle unità di misura ed i coefficienti di comprimibilità e di efflusso (calcolati secondo quanto riportato dalle normative elencate nel paragrafo 1.5.2).

$d$  = Diametro dell'orifizio in mm.

$\Delta P$  = Pressione differenziale in mbar.

$KTve$  = Coefficiente totale per la misura venturimetrica:

$$KTve = \sqrt{KTvo}$$

$KTvo$  = (vedi paragrafo 1.4.2).

$\rho_s$  = Massa volumica alle condizioni di riferimento (15 °C e 1,01325 bar) in kg/m<sup>3</sup>, dipendente dal tipo di gas (vedi paragrafo 1.7).

### 1.5.2 Normative di riferimento

Il calcolo delle quantità viene eseguito secondo una delle seguenti normative:

- UNI EN ISO 5167 – 1 più emendamento A1
- UNI EN ISO 5167 – 1
- CNR UNI 10023

### 1.5.3 Calcolo dei volumi


Secondo la tipologia d'impianto, le modalità di calcolo sono le seguenti:

- Impianti automatizzati

il calcolo dei volumi viene eseguito dall'elaboratore utilizzando la formula (2) in funzione dei dati rilevati in campo e forniti dai trasmettitori delle seguenti grandezze:

$p$  = Pressione di esercizio

$t$  = Temperatura di esercizio

|   |   |        |          |     |           |  |
|---|---|--------|----------|-----|-----------|--|
|    | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID | All.8    |     |           |  |
|   |   | Rev.   | <b>0</b> | del | 16/06/06  |  |
|   |   | Pagina | <b>5</b> | di  | <b>14</b> |  |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roslectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |          |     |           |  |

$\Delta P$  = Pressione differenziale

e ove presente

$\rho_s$  = Massa volumica alle condizioni di riferimento.

I dati così elaborati e stampati vengono successivamente imputati nel S.I., oppure raccolti e inviati automaticamente per mezzo della telelettura.

➤ Impianti tradizionali

il calcolo dei volumi viene eseguito dal S.I. utilizzando la formula (2) in funzione dei dati rilevati da registratore, totalizzatore o stampante venturimetrica, determinati come indicato nel paragrafo 4.2.

Per impianti di misura con totalizzatore vale quanto riportato nella nota del paragrafo 1.4.3.

## 1.6 Calcolo del coefficiente di scostamento dalla legge dei gas perfetti (Z)

### 1.6.1 Condizioni di esercizio

Sia nella misura volumetrica che venturimetrica, per il calcolo di  $Z_1$ , si utilizza la norma ISO 12213-3 o il metodo americano AGA NX-19 Mod. nella versione attualmente più diffusa, a seconda di quanto impostato nell'elaboratore.

### 1.6.2 Condizioni di riferimento (15°C e 1,01325 bar)

Sia nella misura volumetrica che venturimetrica, per il calcolo di  $Z_s$ , si utilizza la norma ISO 6976.

### 1.7 Dati di qualità utilizzati per la misura

Ai fini della determinazione dei volumi e delle portate vengono utilizzati i seguenti dati di qualità :

- la composizione per il calcolo di  $Z_s$  (vedi paragrafo 1.6.2) e di  $\rho_s$ ;
- a seconda della norma utilizzata per il calcolo di  $Z_1$  (vedi paragrafo 1.6.1), sono necessari 3 o 4 parametri di qualità tra quelli di seguito elencati:

$\rho_s$  : massa volumica di riferimento o  $d$  densità relativa all'aria ( $\rho_s / 1,22541$ )

%  $CO_2$  : percentuale molare di anidride carbonica

%  $N_2$  : percentuale molare di azoto

%  $H_2$  : percentuale molare di idrogeno

PCS : potere calorifico superiore

- $\rho_s$  per il calcolo dei volumi nella misura venturimetrica.

I parametri sopra definiti, vengono determinati in base ai campioni di gas analizzati nella singola AOP (Area Omogenea di Prelievo) cui è abbinato il REMI.

Per motivi di disponibilità, i dati relativi al campione di gas di un determinato mese vengono utilizzati nelle elaborazioni dei quantitativi del 2° mese successivo.

L'applicazione del parametro  $\rho_s$  non segue i criteri sopra indicati nel caso di impianti muniti di trasmettitore di massa volumica alle condizioni di riferimento collegato all'elaboratore.

Per le misure volumetriche automatizzate con pressione di misura  $\leq 5$  bar, i valori dei parametri di qualità sono quelli calcolati sulla media dei valori dell'anno solare precedente quello di applicazione.

Se l'impianto di misura è munito di gascromatografo collegato all'elaboratore, qualora ammesso dalle disposizioni della metrologia legale, l'aggiornamento dei dati di qualità utili per l'elaborazione delle quantità viene effettuato in continuo.

In tal caso il gascromatografo dovrà rispettare le procedure ed i requisiti di cui all'Allegato 11/B.

|   |   |        |          |     |           |  |
|---|---|--------|----------|-----|-----------|--|
|    | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID | All.8    |     |           |  |
|   |   | Rev.   | <b>0</b> | del | 16/06/06  |  |
|   |   | Pagina | <b>6</b> | di  | <b>14</b> |  |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roslectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |          |     |           |  |

## 1.8 Programmazione dei dati di qualità negli impianti di misura automatizzati

### 1.8.1 Misura volumetrica

I dati di qualità programmati negli elaboratori, vengono utilizzati per la determinazione del fattore di comprimibilità alle condizioni di esercizio  $Z_1$  e quindi del coefficiente totale per la misura volumetrica  $KT_{vo}$ .

La frequenza di aggiornamento dei dati è determinata in funzione della pressione di misura:

- per impianti con  $p \leq 5$  bar, i valori vanno introdotti nell'elaboratore all'inizio di ogni anno, non appena disponibili i valori medi dell'anno solare precedente;
- per impianti con  $p > 5$  bar, i valori vanno introdotti nell'elaboratore ogni mese e si riferiscono all'ultima analisi media mensile disponibile.

La programmazione di alcuni termocorrettori di tipo semplificato non richiede l'imputazione dei singoli dati di qualità, ma del valore di  $KT_{voc}$ . Viene calcolato ed inserito con frequenza annuale e ogni qualvolta cambi la pressione media di misura; il calcolo viene eseguito secondo quanto riportato nel paragrafo 1.4.2. e suoi richiami, utilizzando:

$P$  : valore medio della pressione di misura;

$T_1 = T_s$  : temperatura di riferimento

$Z_s, Z_1$  : calcolati in base alla qualità media del gas dell'anno solare precedente.

### 1.8.2 Misura venturimetrica

I dati dipendenti dalla qualità del gas programmati negli elaboratori, vengono utilizzati per la determinazione del fattore di comprimibilità alle condizioni di esercizio  $Z_1$  e quindi del coefficiente totale per la misura venturimetrica  $KT_{ve}$ . In particolare il  $\rho_s$  (o  $d$ ) viene utilizzato per calcolare le quantità in volume.

L'aggiornamento dei dati di analisi programmati viene effettuato qualora si riscontri un significativo scostamento tra tali dati e quelli effettivi ed in ogni caso almeno una volta ogni due anni.

Il S.I. procede ad un successivo ricalcolo delle quantità fornite dall'elaboratore, utilizzando i dati di analisi giornalieri della composizione riferita allo stesso mese.

In alternativa a quanto sopra e a richiesta del proprietario dell'impianto, che si fa carico degli oneri aggiuntivi derivanti, può essere adottata la metodologia che segue.

La frequenza di aggiornamento è mensile e riguarda i valori riferiti all'ultima analisi media mensile disponibile.

Con la stessa frequenza si programma il trasmettitore multivariabile (ove utilizzato come strumento di riserva e controllo) inserendo i seguenti dati di qualità:

- $d$
- %  $CO_2$
- %  $N_2$

Per impianti di misura muniti di apparecchiature che forniscono direttamente il valore di  $\rho_s$  (Densimetri), è comunque necessario programmare negli elaboratori i restanti valori di analisi con gli stessi criteri e frequenze sopra riportati, per permettere l'elaborazione del fattore di comprimibilità  $Z_1$ .

|   |   |        |          |     |           |  |
|---|---|--------|----------|-----|-----------|--|
|    | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID | All.8    |     |           |  |
|   |   | Rev.   | <b>0</b> | del | 16/06/06  |  |
|   |   | Pagina | <b>7</b> | di  | <b>14</b> |  |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roslectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |          |     |           |  |

## 2 Tutela della privacy riguardante i dati forniti dalla telelettura

Il Trasportatore effettua la telelettura sulla base dell'impiantistica disponibile.

Per quanto sopra, fatti salvi gli sviluppi tecnologici futuri, è esclusa ogni responsabilità del Trasportatore per teleletture effettuate da altri soggetti sugli impianti.

L'Utente è tenuto ad avvertire i propri Clienti che, qualora intendano riservarsi l'univocità dell'accesso al proprio dato di misura e qualora abbiano comunicato il numero telefonico interessato (ovvero la password dell'elaboratore) ad altri soggetti oltre il Trasportatore, dovranno provvedere al cambio del numero telefonico interessato (ovvero della password idonea all'elaboratore).

Di tale variazione sarà data evidenza al Trasportatore in quanto soggetto delegato alla misura ed ai soli altri soggetti da cui intendono essere teleletti.

L'Utente è tenuto ad avvertire i propri Clienti che, qualora intendano disporre di un alto livello di sicurezza sul destino dei dati teleleggibili, dovranno dotarsi di apparecchiature con gestione di password.

Il Trasportatore dichiara che il proprio programma di upgrading teleinformatico prevede la possibilità di interagire con le suddette apparecchiature e di mettere il dato così teleletto, su delega del Proprietario/gestore, a disposizione degli Utenti che insistono su ogni apparecchiatura teleleggibile oltretutto, sempre su delega del Proprietario/gestore, ad ogni altro soggetto delegato dallo stesso.

## 3 Determinazione delle quantità in caso di anomalie

Al riscontro di anomalie, quali malfunzionamenti o guasti, il preposto Snam Rete Gas redige un verbale di intervento dove sono riportate le descrizioni dell'anomalia e le decisioni prese per la sua eliminazione.

Detto verbale deve essere firmato da Snam Rete Gas e dal Proprietario/gestore (o persona delegata per rappresentarlo).

Le rideterminazioni dei quantitativi e conseguente nuova verbalizzazione, sono eseguite solo quando siano chiaramente identificabili la causa e la decorrenza dell'anomalia.

La retroattività massima di tali rideterminazioni, è subordinata alla disponibilità della documentazione fiscale il cui periodo di conservazione è specificato nel paragrafo 5.2.


I Verbali di Misura, riportanti le quantità rideterminate, saranno inviati sia al Proprietario/gestore che agli Utenti interessati, secondo il periodo di competenza.

### 3.1 Criteri

Al riscontro di guasti o starature di uno o più strumenti che compongono la catena di misura, l'elaborazione delle quantità può venire garantita dai dati primari forniti dalle apparecchiature di riserva e controllo ove presenti, una volta accertata la loro corretta taratura ed il regolare funzionamento.

Nel caso non esistano apparati di riserva in base ai quali si possano rilevare i volumi prelevati si opera come segue:

- a) se nel mese di riscontro dell'anomalia vi sono giorni di misura valida rappresentativi dell'andamento dei prelievi, ne viene applicata la media giornaliera ai giorni di misura non valida o di mancanza di misura;
- b) altrimenti, viene calcolato un coefficiente rappresentativo dell'incremento/decremento dei prelievi, e viene applicato per determinare i volumi mensili dei mesi di mancata misura, moltiplicandolo per i corrispondenti volumi mensili dell'anno precedente; il suddetto coefficiente viene determinato come rapporto tra il m<sup>3</sup>/d medio dei 90 giorni precedenti l'anomalia e il m<sup>3</sup>/d medio dei

|   |   |        |          |     |                 |
|---|---|--------|----------|-----|-----------------|
|    | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID | All.8    |     |                 |
|   |   | Rev.   | <b>0</b> | del | <b>16/06/06</b> |
|   |   | Pagina | <b>8</b> | di  | <b>14</b>       |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roslectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |          |     |                 |

corrispondenti giorni dell'anno precedente: nel calcolo del m<sup>3</sup>/d medio, vengono esclusi i giorni di non prelievo;

- c) nel caso il Proprietario/gestore fornisca i dati di produzione univocamente relazionabili al gas transitato ed una volta verificato che il rapporto tra tali dati e le relative quantità validamente misurate risulta costante, è possibile applicare tale rapporto ai dati di produzione (possibilmente giornalieri) riferiti ai periodi di mancata misura.

Se il periodo di mancata misura perdura nel tempo per più di un mese o oltre, le quantità che verranno forfezzate e verbalizzate avranno incertezze sempre maggiori.

Per casistiche non previste o che si discostano notevolmente da quelle trattate o in caso si verificassero più volte le anomalie sopra indicate, Snam Rete Gas valuterà di volta in volta la soluzione ed i criteri ritenuti più idonei, concordandoli, per quanto possibile, con il Proprietario/gestore.

### **3.2 Data replacement**

Per impianti automatizzati ove si verifichi nel mese la mancanza parziale dei dati teleletti, il S.I. provvede al calcolo delle quantità non pervenute o non misurate secondo criteri prestabiliti al paragrafo 3.1, per poi procedere alla successiva validazione dei rispettivi Verbali di Misura.

Successivamente tali Verbali vengono nuovamente elaborati e validati utilizzando per i periodi interessati:

- i dati forniti dall'elaboratore o dalla stampante, se non pervenuti automaticamente causa problemi al sistema di telelettura;
- i dati forniti dalle apparecchiature di riserva dopo verifica del loro regolare funzionamento e taratura, nel caso le apparecchiature della misura automatizzata siano guaste o comunque non possano essere utilizzate;
- i criteri esposti nel punto c) del paragrafo 3.1, solo nel caso in cui non si possa procedere come sopra.

### **3.3 Prelievi all'interno del campo valido di misura**

Al fine di ottenere un corretto e regolare funzionamento degli apparati di misura entro i campi validi, come premesso nell'introduzione della presente procedura, il Proprietario/gestore svolge:

- un regolare programma di controllo e tarature degli strumenti;
- un monitoraggio costante dei propri prelievi che permetta, tramite opportune tempestive azioni quali cambi disco di misura, modifica della pressione regolata ed inversione dei contatori, un funzionamento ottimale degli apparati.

### **3.4 Prelievi al di fuori del campo valido di misura**

Nel caso si verificassero prelievi al di fuori del campo valido di misura, al Proprietario/gestore viene notificato quanto riscontrato da Snam Rete Gas durante l'analisi dei dati primari, puntualizzando quanto segue:

- per la misura volumetrica, il maggiore errore di misura introdotto da un costante prelievo al di sotto del minimo oppure vicino o al di sopra della portata massima nominale del contatore, evento quest'ultimo che potrebbe causarne la rottura;
- per la misura venturimetrica, il maggiore errore derivante dall'utilizzo degli strumenti a basse percentuali di prelievo e la maggiore incertezza nella planimetrazione in caso di utilizzo della misura tradizionale. Nel caso di prelievi vicini al fondo scala segnalare la possibile applicazione di quanto previsto nel paragrafo 3.6.



|   |   |        |          |     |                 |
|---|---|--------|----------|-----|-----------------|
|    | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID | All.8    |     |                 |
|   |   | Rev.   | <b>0</b> | del | <b>16/06/06</b> |
|   |   | Pagina | <b>9</b> | di  | <b>14</b>       |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roslectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |          |     |                 |

### 3.5 **Cut-Off**

Negli impianti automatizzati venturimetrici con elevate portate di fondo scala, è possibile che in assenza di prelievi si verifichi comunque un'elaborazione di quantità. Ciò è dovuto al fatto che i trasmettitori di pressione differenziale seppur tarati e perfettamente funzionanti, possono inviare all'elaboratore un segnale minimo anche in assenza di prelievi.

Nel caso ciò si verifichi, viene determinato il volume minimo prelevabile in m<sup>3</sup>/h (massimo 1% del fondo scala) confermato in base alla documentazione fornita dal Proprietario/gestore e da un sopralluogo effettuato sull'impianto.

Il valore corrispondente in % $\Delta P$  viene programmato nell'elaboratore come valore di Cut-Off in modo tale che al di sotto di tale grandezza non vi sia elaborazione di quantità.

Nuovo sopralluogo e relativo verbale viene eseguito ogni qualvolta ritenuto necessario dalle parti. Un registratore elettrico presente sull'impianto deve provvedere alla stampa degli eventi di apertura e chiusura della valvola a valle della misura.

### 3.6 **Prelievi che superano il campo valido della misura venturimetrica**

Se la misura è automatizzata, l'eventuale sconfinamento del prelievo sopra il campo valido di misura comporta l'aggiunta di una determinata quantità in m<sup>3</sup> ottenuta rapportando la portata oraria di fondo scala agli effettivi minuti di sconfinamento, moltiplicandola poi per un coefficiente K pari a 1,3.

Nei casi in cui esistano fondati motivi di ritenere che il reale prelievo nel periodo di sconfinamento sia comunque maggiore delle quantità determinate, si risale alle effettive quantità prelevate redigendo opportuno verbale di intervento con il Proprietario/gestore dell'impianto.

## 4 **Criteri per la rilevazione e determinazione dei parametri necessari per la misura**

### 4.1 **Modalità di rilevazione parametri**

#### 4.1.1 **Misura volumetrica**

Negli impianti tradizionali, ad ogni visita in cabina, vengono rilevate le letture del/i contatore/i poi trascritte, unitamente a data e ora, sul diagramma del manotermografo che deve riportare il timbro del Proprietario/gestore.

A fine mese viene ritirato il rotolo diagrammabile relativo a tutto il mese e se necessario viene messa in orario la carta diagrammabile (con riferimento al pennino della pressione).

Se pressione e temperatura sono solo indicati, viene rilevato almeno un valore di  $p$  ed uno di  $t$  da manometro e termometro.

Negli impianti automatizzati vengono anche rilevate, in occasione delle visite in cabina, le letture dei totalizzatori (m<sup>3</sup> e U.C.) dell'elaboratore.

#### 4.1.2 **Misura venturimetrica**

Negli impianti tradizionali, una volta ritirati tutti i diagrammi relativi al periodo interessato, se necessario vengono messe in orario le carte diagrammabili (per il triplex con riferimento al pennino della  $\sqrt{\Delta P}$ , per i manotermografi con riferimento al pennino della pressione). Nel caso di totalizzatore venturimetrico la lettura rilevata viene trascritta unitamente a data e ora sul diagramma del triplex.

Negli impianti automatizzati viene rilevata, in occasione delle visite in cabina, la lettura del totalizzatore di m<sup>3</sup> dell'elaboratore poi trascritta con data e ora sulla strisciata della stampante.

Nel caso l'impianto comprenda anche il densimetro di riferimento viene inoltre ritirato il rotolo diagrammabile del registratore elettrico di massa volumica.



|   |   |        |           |     |           |  |
|---|---|--------|-----------|-----|-----------|--|
|    | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID | AII.8     |     |           |  |
|   |   | Rev.   | <b>0</b>  | del | 16/06/06  |  |
|   |   | Pagina | <b>10</b> | di  | <b>14</b> |  |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roslectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |           |     |           |  |

Nel caso sia installato il trasmettitore multivariabile (strumento di riserva e controllo in alternativa al registratore triplex), si acquisiscono i valori medi e massimi di pressione differenziale, temperatura, pressione e volume totale. Tale acquisizione viene svolta con l'ausilio di un Personal Computer portatile corredato dell'apposito software.

In ogni caso i diagrammi del triplex e dell'eventuale registratore elettrico devono riportare il timbro del Proprietario/gestore.

#### **4.2 Determinazione dei parametri**

La determinazione è relativa ai dati da rilevare sulle apparecchiature tradizionali, sia nel caso di misura tradizionale, che nel caso di suo utilizzo come riserva alla misura automatizzata.

##### **4.2.1 Misura volumetrica**

La determinazione di pressione e di temperatura da manometri e termometri viene eseguita rilevando le rispettive grandezze direttamente sugli strumenti; normalmente è sufficiente una rilevazione mensile all'atto della lettura del/i contatore/i.

La determinazione di pressione e di temperatura da manotermografo viene eseguita valutando visivamente i valori delle percentuali medie di pressione e temperatura nel periodo considerato.

Nel caso l'impianto preveda la determinazione di valori giornalieri (es: stampante di UC/d), si procede al taglio dei diagrammi di registrazione alle ore 06.00 di ogni giorno, determinando e trascrivendo su ognuno i valori delle percentuali medie di pressione e temperatura.

Nel caso l'impianto non preveda la determinazione di valori giornalieri, vengono rilevati i valori visivamente srotolando l'intera carta diagrammale mensile; in caso risultino tracce non sufficientemente lineari da consentire un'unica valutazione delle grandezze percentuali, s'identificano i periodi in cui si sono avute sensibili variazioni di pressione e temperatura e si determinano separatamente le rispettive percentuali.

##### **4.2.2 Misura venturimetrica**

Si procede preliminarmente al controllo della validità delle registrazioni e quindi alla determinazione e trascrizione su ogni diagramma:

- dei valori medi percentuali di pressione e temperatura,
- delle aree planimetricate,
- $\Sigma$  delle lunghezze in mm di ascissa di permanenza delle registrazioni:

al fondo scala dello strumento di alta portata,

- all'inizio scala (0%) dello strumento con più basso  $\Delta P$ ,
- relative ai periodi nei quali viene considerata la registrazione dello strumento di basso  $\Delta P$ .

Dopo aver accertato la corretta taratura del planimetro, si esegue la planimetrazione dei diagrammi, seguendo la traccia anche per eventuali periodi di registrazione al di sotto del 10%.

#### **4.3 Riscontro anomalie**

Se durante la determinazione dei parametri si riscontra:

- la mancanza di carta diagrammale,
- la mancanza o la scarsa visibilità delle tracce,
- la mancanza del timbro del Proprietario/gestore e della data,
- che i colori delle registrazioni non sono regolamentari (portata: rosso, pressione: blu e

|   |   |        |           |     |                 |
|---|---|--------|-----------|-----|-----------------|
|    | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID | All.8     |     |                 |
|   |   | Rev.   | <b>0</b>  | del | <b>16/06/06</b> |
|   |   | Pagina | <b>11</b> | di  | <b>14</b>       |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roslectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |           |     |                 |

temperatura: verde),

- la discordanza di orario degli strumenti,

saranno avvisati l'Utente ed il Proprietario/gestore affinché quest'ultimo provveda ad una migliore manutenzione degli strumenti interessati e se è il caso verranno presi accordi per l'esecuzione di un controllo degli strumenti stessi.

## 5 Gestione della documentazione

### 5.1 Consistenza della documentazione

La documentazione che riguarda la gestione tecnica dell'impianto REMI, comprende:

- la lettera di approvazione impianto che viene redatta a seguito di un nuovo allacciamento e comprende lo schema dell'impianto, l'elenco degli apparati e la scheda di verifica;
- le successive eventuali lettere di rifacimento o modifica che vengono redatte a seguito di modifiche impiantistiche richieste dal Proprietario/gestore e comprendono la stessa documentazione della lettera di approvazione;
- il verbale di constatazione e verifica apparecchiature che viene redatto a seguito di un'approvazione/modifica dell'impianto e comprende lo schema dell'impianto, l'elenco degli apparati e le comunicazioni al Proprietario/gestore;
- i verbali di intervento che vengono redatti in occasione degli interventi sull'impianto effettuati da parte di Snam Rete Gas quali cambi disco di misura, inversione contatori, constatazione anomalie ecc.; tali verbali riportano date, letture totalizzatori ed informazioni salienti riguardanti l'intervento effettuato;
- tutta la rimanente corrispondenza riguardante il REMI.

La documentazione ed i dati che riguardano la misura del gas comprendono:

- i documenti che forniscono dati primari quali diagrammi dei registratori, strisciate delle stampanti ecc.;
- il Verbale di Misura che viene elaborato mensilmente dal S.I. e rappresenta il documento che certifica il prelievo dall'impianto REMI;
- le informazioni tecniche che vengono allegate al verbale su richiesta del Proprietario/gestore e che riportano il dettaglio (per periodo di prelievo) dei dati di misura;
- i dati primari di misura ottenuti per mezzo della telelettura;
- i dati primari di misura ottenuti dal trasmettitore multivariabile.


Parte di tali documenti sono su supporto cartaceo e parte su supporto informatico.

### 5.2 Periodo di conservazione

Per tutti i documenti e dati sopra elencati, il periodo di conservazione è tale da consentire di ricostruire eventi a carattere fiscale per i 5 anni trascorsi più l'anno solare in corso.

La gestione dei dati archiviati nel S.I. prevede che i dati a cadenza mensile siano conservati on-line per l'anno in corso più l'anno precedente, mentre per i restanti dati è garantita un'archiviazione della durata di 4 anni.

Il Centro provvede mensilmente all'archiviazione dei dati primari forniti da eventuali trasmettitori multivariabili su appositi supporti magnetici.

|   |   |        |           |     |                 |
|---|---|--------|-----------|-----|-----------------|
|    | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID | All.8     |     |                 |
|   |   | Rev.   | <b>0</b>  | del | <b>16/06/06</b> |
|   |   | Pagina | <b>12</b> | di  | <b>14</b>       |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roslectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |           |     |                 |

### 5.3 Documenti relativi ai dati primari per la misura

Sono da considerarsi documenti che forniscono dati primari tutti quei documenti dai quali si ottengono i dati da imputare nel S.I. al fine di permettere l'elaborazione delle quantità riportate nel Verbale di Misura compresi i documenti forniti da apparecchiature che hanno funzioni di riserva e controllo.

La tipologia di tali documenti è la seguente:

- diagrammi dei registratori di  $\sqrt{\Delta P}$ ,  $p$ ,  $t$ ,
- diagrammi dei registratori di  $Q$  e  $\rho_s$  o  $d$  (normalmente di riserva e controllo),
- strisciate delle stampanti,
- dischetto contenente i dati letti sul trasmettitore multivariabile,
- documentazione riguardante i Consumi interni Snam Rete Gas.

### 5.4 Archiviazione dei documenti relativi ai dati primari per la misura

Questi documenti sono archiviati presso i Centri.

- I documenti vengono raggruppati separatamente per ciascuno strumento e in ordine di data. L'eventuale dischetto contenente i dati del multivariabile viene etichettato indicando il codice REMI e l'anno-mese.
- Tutto il materiale riguardante uno stesso impianto REMI viene raccolto in una busta.

Nel caso di documentazione mancante (totalmente o parzialmente), s'inserisce nella busta il relativo promemoria esplicativo.

Nella busta del REMI principale vengono posti anche i documenti riguardanti le dichiarazioni del Proprietario/gestore relative ai REMI a valle.

Viene indicato su ogni busta il codice Centro (2 caratteri alfanumerici), il codice REMI, l'anno-mese di prelievo ed eventualmente la ragione sociale e l'ubicazione dell'impianto.

### 5.5 Messa a disposizione dei documenti

I documenti sono messi a disposizione:

- delle Pubbliche Autorità aventi titolo,
- dei Clienti in caso di contestazione o verifiche con spese a carico della parte soccombente,
- dei Clienti (e degli Utenti previa autorizzazione del Proprietario/gestore interessato) per usi di interesse degli stessi previo pagamento delle relative spese.

Tutti i dati elaborati o elaborabili dai suddetti documenti, verranno resi disponibili secondo specifici accordi tecnici e commerciali fra le parti.

## 6 Verifiche e controlli dei dati di misura

Per ottenere la massima attendibilità della misura, vengono svolte periodicamente verifiche sia sui dati primari inseriti nel S.I., sia controlli sui documenti che li riportano. Di seguito vengono brevemente riassunte le modalità ed i tempi con i quali vengono svolti tali verifiche e controlli.

Qualora si riscontrassero anomalie, si procede secondo quanto indicato nel paragrafo 3.

### 6.1 Verifica dei dati forniti dai sistemi di misura automatizzati

La verifica viene eseguita per mezzo del S.I. su REMI provvisti di misura automatizzata con una frequenza che dipende dal prelievo annuo verbalizzato.

La procedura permette il raffronto fra i dati forniti da impianti di misura automatizzati sia volumetrici che venturimetrici ed i dati forniti dalla corrispondente strumentazione installata di riserva e controllo.

|   |   |        |           |     |           |  |
|---|---|--------|-----------|-----|-----------|--|
|    | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID | All.8     |     |           |  |
|   |   | Rev.   | <b>0</b>  | del | 16/06/06  |  |
|   |   | Pagina | <b>13</b> | di  | <b>14</b> |  |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roslectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |           |     |           |  |

Lo scopo è di acquisire elementi di valutazione circa l'attendibilità dei dati ed il buon funzionamento delle apparecchiature preposte alla misura del gas.

Permette inoltre, per gli impianti volumetrici non automatizzati muniti di sola stampante, la verifica dei dati forniti dalla stessa per confronto con i dati forniti dal contatore.

## **6.2 Controllo del processo di determinazione delle quantità**

Il controllo consiste nella verifica:

- dei dati caratteristici degli impianti di misura,
- della documentazione fornita da tali impianti (diagrammi, stampe, ecc.),
- delle determinazioni dei volumi mensili evidenziati nei Verbali di Misura.

Al fine di ottenere periodicamente un quadro complessivo della qualità della misura, viene controllato periodicamente un campione di impianti che rappresenti una percentuale significativa del gas misurato.

## **6.3 Verifica documentale**

Tale attività viene svolta per mezzo di un sistema documentale informatizzato nel quale viene archiviata tutta la documentazione prodotta e inerente l'impianto REMI.

La verifica consiste:

- nell'accertare, attraverso la consultazione dei documenti, che la progettazione dimensionale e funzionale dell'impianto di regolazione e misura ed eventuali successive modifiche, siano conformi alle regole e normative in vigore;
- nel procedere al riscontro di quanto riportato dai Verbali di Intervento e dai Verbali di constatazione e verifica apparecchiature con quanto effettivamente aggiornato nel S.I..

## **7 Verifiche e controlli sugli impianti di misura**

Snam Rete Gas si riserva di effettuare le visite di controllo che, a suo insindacabile giudizio, ritenga necessarie.

La visita di controllo ha lo scopo principale di verificare il regolare funzionamento delle apparecchiature installate nell'impianto REMI che hanno un'influenza sulla qualità della misura.

Durante tale visita, oltre al controllo funzionale degli apparati, si effettua:

- per impianti volumetrici:
  - il controllo della portata dei contatori prendendo a riferimento un periodo di almeno 5';
  - il controllo istantaneo dei valori di pressione e temperatura utilizzati per l'elaborazione, con i relativi valori rilevabili dalle apparecchiature di controllo e riserva;
- per impianti venturimetrici:
  - il controllo istantaneo dei valori di pressione, temperatura e pressione differenziale utilizzati per l'elaborazione, con i relativi valori rilevabili dalle apparecchiature di controllo e riserva;
  - il controllo delle registrazioni dell'eventuale densimetro di riferimento, raffrontata con i valori orari di massa volumica relativi all'ultimo giorno disponibile e ottenibili dal S.I..

Tali controlli potranno anche essere eseguiti mediante l'utilizzo di sistemi di misura portatili da collegare all'impianto REMI.

Ulteriori verifiche e controlli sugli impianti di misura dovranno essere oggetto di specifica richiesta.

|   |   |        |           |     |                 |
|---|---|--------|-----------|-----|-----------------|
|    | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID | All.8     |     |                 |
|   |   | Rev.   | <b>0</b>  | del | <b>16/06/06</b> |
|   |   | Pagina | <b>14</b> | di  | <b>14</b>       |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roslectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |           |     |                 |

## **8 Validazione dei Verbali di Misura**

### **8.1 Premessa**

E' definita validazione l'esecuzione delle attività di verifica e controllo che il Trasportatore ha titolo ad effettuare al fine di accertare la veridicità e l'accuratezza dei dati di misura per i propri usi di trasporto. A tali fini si considera "validato" un dato che sia giudicato dal Trasportatore utilizzabile per i bilanci di trasporto e la fatturazione dei corrispettivi e delle penali di trasporto.

I dati di misura vengono di norma ottenuti:

- per gli impianti automatizzati, direttamente da tali impianti (se teleletti, tramite telelettura);
- per gli impianti non automatizzati attraverso elaborazione dei dati primari rilevati dai documenti raccolti presso tali impianti.

Le operazioni finali per ottenere i dati di misura e procedere alla loro validazione, sono svolte dopo la fine del mese cui si riferisce il Verbale di Misura, fatta eccezione per alcune tipologie di impianti le cui operazioni possono iniziare negli ultimi giorni del mese.

### **8.2 Codice di priorità**

Il Trasportatore effettua le validazioni secondo codici di priorità.

A parità di codice, la priorità diminuisce con il diminuire dei m<sup>3</sup> verbalizzati negli ultimi 12 mesi.

### **8.3 Validazione automatica**

Per impianti automatizzati e teleletti, una volta verificata la completezza dei dati di misura e la mancanza di segnalazioni diagnostiche che potrebbero comprometterne la validità, il S.I. provvede alla validazione automatica dei rispettivi Verbali di Misura.

Successivamente si procede alle verifiche di cui al paragrafo 6.1..

### **8.4 Validazione semiautomatica**

Per gli impianti ed i casi non contemplati nel paragrafo 8.3, si procede alla validazione semiautomatica.

Premessa necessaria a detta validazione è l'esecuzione delle verifiche come riportato dal paragrafo 6.1. La validazione semiautomatica, effettuata per mezzo del S.I., prevede la conferma da parte di un operatore..

|  |   |        |          |     |                 |
|--|---|--------|----------|-----|-----------------|
|   | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID | All.9    |     |                 |
|  |   | Rev.   | <b>0</b> | del | <b>16/06/06</b> |
|  |   | Pagina | <b>1</b> | di  | <b>1</b>        |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |          |     |                 |

## Allegato 9

### DETERMINAZIONE DEL PCI DEL GAS NATURALE

Il PCI del gas naturale utilizzato per il calcolo delle emissioni di CO<sub>2</sub>, è quello giornaliero rilevato dal bollettino di analisi mensile emesso da ENI SNAM RETE GAS (vedi esempio riportato nell' allegato 7).

Per la determinazione dei valori rappresentativi dei PCI mensili ed annuale da inserire nei report di comunicazione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, si prendono a riferimento i consumi di gas rilevati dai verbali di misura mensili predisposti da ENI SNAM RETE GAS (vedi esempio riportato nell' allegato 6). Il calcolo del PCI medio viene effettuato con specifico foglio Excel (vedi pag. seguenti).

Il valore mensile di riferimento del PCI , espresso in GJ / kSm<sup>3</sup> è così determinato:

$$1) \quad PCI.mese = \frac{Energia.gas.mese[TJ]}{Volume.gas.mese[Sm^3]} \times 10^6$$

Ove:

- *Energia.gas.mese* = energia del gas nel mese di riferimento, espressa in TJ, così calcolata:

$$2) \quad Energia.gas.mese = \sum_{giorno.1}^{giorno.n} PCI.giorno[kJ / Sm^3] \times Consumo.gas.giorno[Sm^3] \times \frac{1}{10^9}$$

- *Volume.gas.mese* = volume del gas nel mese di riferimento, espresso in Sm<sup>3</sup>, così determinato:

$$3) \quad Volume.gas.mese = \sum_{giorno.1}^{giorno.n} Consumo.gas.giorno[Sm^3]$$

Il valore annuale di riferimento del PCI, espresso in GJ / kSm<sup>3</sup>, è così determinato:

$$4) \quad PCI.anno = \frac{Wgas.anno[TJ]}{Vgas.anno[Sm^3]} \times 10^6$$

Ove:

- *Energia.gas.anno* = energia del gas nell'anno di riferimento, espressa in TJ, così calcolata:

$$5) \quad Energia.gas.anno = \sum_{gennaio}^{dicembre} Energia.gas.mese[TJ]$$

- *Volume.gas.anno* = volume del gas nell'anno di riferimento, espresso in Sm<sup>3</sup>, così calcolato:

$$6) \quad Vgas.anno = \sum_{gennaio}^{dicembre} Consumo.gas.mese[Sm^3]$$



|  |   |        |          |     |                 |
|--|---|--------|----------|-----|-----------------|
|   | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID | AII.9    |     |                 |
|  |   | Rev.   | <b>0</b> | del | <b>16/06/06</b> |
|  |   | Pagina | <b>3</b> | di  | <b>3</b>        |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |          |     |                 |

### Foglio di calcolo per determinazione PCI annuale del gas naturale

| <ANNO>           | Consumo gas naturale |    | PCI     |
|------------------|----------------------|----|---------|
|                  | Smc                  | TJ | GJ/kSmc |
| <b>GENNAIO</b>   |                      |    |         |
| <b>FEBBRAIO</b>  |                      |    |         |
| <b>MARZO</b>     |                      |    |         |
| <b>APRILE</b>    |                      |    |         |
| <b>MAGGIO</b>    |                      |    |         |
| <b>GIUGNO</b>    |                      |    |         |
| <b>LUGLIO</b>    |                      |    |         |
| <b>AGOSTO</b>    |                      |    |         |
| <b>SETTEMBRE</b> |                      |    |         |
| <b>OTTOBRE</b>   |                      |    |         |
| <b>NOVEMBRE</b>  |                      |    |         |
| <b>DICEMBRE</b>  |                      |    |         |
| <b>TOTALI</b>    |                      |    |         |



|  |   |        |          |     |          |  |
|--|---|--------|----------|-----|----------|--|
|   | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID | All.10   |     |          |  |
|  |   | Rev.   | <b>0</b> | del | 16/06/06 |  |
|  |   | Pagina | <b>1</b> | di  | <b>5</b> |  |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |          |     |          |  |

## Allegato 10

### DETERMINAZIONE DEL FATTORE DI EMISSIONE DEL GAS NATURALE

Per la determinazione del Fattore di Emissione (F.E.) mensile del gas, sono utilizzati i dati di composizione molare riportati nel bollettino di analisi mensile predisposto da ENI SNAM RETE GAS (vedi esempio riportato nell' allegato 7). Gli elementi caratteristici del gas ricavati dal bollettino di analisi, sono riportati nella seguente tabella 1 con i rispettivi dati caratteristici:

**Tabella 1 – Parametri caratteristici componenti miscela gas naturale**

|             | carbonio | elio  | azoto          | metano          | anid. carb.     | esano                          | etano                         | propano                       | butano                           |                                  | pentano                          |                                  |
|-------------|----------|-------|----------------|-----------------|-----------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|             | C        | He    | N <sub>2</sub> | CH <sub>4</sub> | CO <sub>2</sub> | C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> | C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> | C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> | n-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> | i-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> | n-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> | i-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> |
| PM [g/gmol] | 12,011   | 4,003 | 28,014         | 16,043          | 44,010          | 86,177                         | 30,070                        | 44,097                        | 58,123                           | 58,123                           | 72,150                           | 72,150                           |
| Fraz.C [%]  | 0        | 0     | 0              | 74,87           | 27,29           | 83,63                          | 79,89                         | 81,71                         | 82,66                            | 82,66                            | 83,24                            | 83,24                            |
| Fraz.C/100  | 0        | 0     | 0              | 0,7487          | 0,2729          | 0,8363                         | 0,7989                        | 0,8171                        | 0,8266                           | 0,8266                           | 0,8324                           | 0,8324                           |

La formula per la determinazione del F.E (espresso in tCO<sub>2</sub>/TJ) é la seguente:

$$1) \quad FE_{mese} = Fraz.C \times \rho_{gas} \times \frac{1}{PCI} \times 3,664 \times 10^9$$

ove:

- *Fraz.%C* = frazione di carbonio, calcolata come sommatoria del prodotto delle percentuali in peso di ciascun componente della miscela del gas (vedi punto successivo) per il rispettivo contenuto % di carbonio di ciascun componente (vedi tabella 1); la formula per ricavare la % in peso di ciascun componente è la seguente:

$$2) \quad \% peso_{comp.1} = \frac{\% mol_{comp.1} \times PM_{comp.1}}{PMT}$$

mentre la formula per determinare la Fraz. C è la seguente:

3)

$$Fraz\%C. = (\% pesa_{CH_4} \times 0,7487 + \% peso_{CO_2} \times 0,2729 + \% peso_{C_6H_{14}} \times 0,8363 + \% peso_{C_2H_6} \times 0,7989 + \% peso_{C_3H_8} \times 0,8171 + \% pesa_{n-C_4H_{10}} \times 0,8266 + \% pesa_{i-C_4H_{10}} \times 0,8266 + \% pesa_{n-C_5H_{12}} \times 0,8324 + \% pesa_{i-C_5H_{12}} \times 0,8324)$$

- *PMT.gas.naturale* = peso molecolare totale della miscela di gas [g/gmol], calcolato come sommatoria dei prodotti delle concentrazioni molari di ciascun componente

|  |   |        |          |     |                 |
|--|---|--------|----------|-----|-----------------|
|   | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID | All.10   |     |                 |
|  |   | Rev.   | <b>0</b> | del | <b>16/06/06</b> |
|  |   | Pagina | <b>2</b> | di  | <b>5</b>        |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |          |     |                 |

(rilevate dal bollettino di analisi) per i rispettivi pesi molecolari (vedi tabella 1), come da formula seguente:

4)

$$\begin{aligned}
 PM_{gasnaturale} = & \frac{\%mHe}{100} \times PM_{He} + \frac{\%mN_2}{100} \times PM_{N_2} + \frac{\%mCH_4}{100} \times PM_{CH_4} + \frac{\%mCO_2}{100} \times PM_{CO_2} + \frac{\%mC_6H_{14}}{100} \times PM_{C_6H_{14}} + \\
 & + \frac{\%mC_2H_6}{100} \times PM_{C_2H_6} + \frac{\%mC_3H_8}{100} \times PM_{C_3H_8} + \frac{\%m_{n-C_4H_{10}}}{100} \times PM_{n-C_4H_{10}} + \frac{\%m_{i-C_4H_{10}}}{100} \times PM_{i-C_4H_{10}} + \\
 & + \frac{\%m_{n-C_5H_{12}}}{100} \times PM_{n-C_5H_{12}} + \frac{\%m_{oli-C_5H_{12}}}{100} \times PM_{oli-C_5H_{12}}
 \end{aligned}$$

- $p_{gas}$  = densità del gas in  $kg/Sm^3$  rilevata dal bollettino di qualità del gas
- PCI = potere calorifico inferiore in  $J/Sm^3$  (vedi allegato 9)
- 3,664 = fattore di conversione del C in  $CO_2$  (pari al rapporto dei rispettivi pesi molecolari  $\frac{PM_{CO_2}}{PM_C} = \frac{44,010}{12,011}$ )
- $10^9$  = fattore di conversione F.E. da  $kgCO_2/J$  a  $tCO_2/TJ$

I valori di riferimento mensili ed annuale del F.E. da riportare nei report di comunicazione delle emissioni di  $CO_2$ , sono determinati mediante medie pesate tra le emissioni del periodo (mese e anno) ed il prodotto delle corrispondenti energie del gas per il fattore di ossidazione. Le formule sono le seguenti:

5) 
$$F.E.mese = \frac{Emissioni.mese.CO_2[tCO_2]}{Energia.gas.mese[TJ] \times F.O.}$$

6) 
$$F.E.anno = \frac{Emissioni.anno.CO_2[tCO_2]}{Energia.gas.anno[TJ] \times F.O.}$$

Nelle pagine che seguono sono riportate le sezioni del foglio di calcolo per l'elaborazione del Fattore di Emissione).







|  |   |        |          |     |                 |
|--|---|--------|----------|-----|-----------------|
|   | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID | All.11   |     |                 |
|  |   | Rev.   | <b>0</b> | del | <b>16/06/06</b> |
|  |   | Pagina | <b>1</b> | di  | <b>1</b>        |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |          |     |                 |

## **Allegato 11**

### **CLASSIFICAZIONE DELLE FONTI DI EMISSIONE**

Tutte le fonti di emissioni presenti nell'impianto, sono state classificate sulla base delle indicazioni contenute nel Decreto DEC/RAS/854/05 - Allegato – punto 8, secondo le seguenti categorie:

1. Fonti maggiori
2. Fonti minori: sono le fonti che insieme producono emissioni di CO<sub>2</sub> < 2.500 t/anno, ovvero che contribuiscono per < del 5% alle emissioni annue totali dell'impianto, a seconda di quale tra i due sia il valore più elevato.
3. Fonti de minimis: sono le fonti minori che, classificate in ordine crescente di grandezza, cumulativamente producono emissioni di CO<sub>2</sub> < a 500 t/anno, ovvero che contribuiscono per < 1% alle emissioni annue totali di un impianto, a seconda di quale tra i due sia il valore più elevato.

Per la determinazione dei limiti da utilizzare per la suddetta classificazione, si è fatto riferimento per ciascuna fonte alle seguenti stime annuali:

- TG: stima consumi combustibile anno 2007 ;
- Caldaia aux: stima consumo combustibile nell'ipotesi di futura erogazione di vapore mediante teleriscaldamento, con una portata media di 10 t/h;
- Caldaie pre-riscaldamento gas: stima consumo combustibile annuale, ipotizzando: 7.200 h/y, portata max 175 Sm<sup>3</sup>/h (desunta dal data sheet), e funzionamento alternato tra le due caldaie;

- Gruppo elettrogeno: 
$$C = 0,195 \frac{kg}{kWh} \times 685kW \times \frac{30}{60} \frac{h}{mese} \times 12mesi \times Fatt.spec. = 2,5 \frac{tCO_2}{anno}$$

|  |   |        |          |     |                 |
|--|---|--------|----------|-----|-----------------|
|   | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID | All.11   |     |                 |
|  |   | Rev.   | <b>0</b> | del | <b>16/06/06</b> |
|  |   | Pagina | <b>2</b> | di  | <b>2</b>        |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |          |     |                 |

I risultati ottenuti sono riportati nelle tabelle che seguono (in ordine decrescente).

*Tab. 1 – Classificazione delle fonti*

| FONTE | DESCRIZIONE        | CONSUMO COMBUSTIBILE |                  | EMISS. [tCO <sub>2</sub> ] | % EMISS.    | TOTALI CUMULATIVI [tCO <sub>2</sub> ] | CLASSIFIC. FONTI |
|-------|--------------------|----------------------|------------------|----------------------------|-------------|---------------------------------------|------------------|
|       |                    | STIMA MESE [Smc]     | STIMA ANNO [Smc] |                            |             |                                       |                  |
| E1    | TURBOGAS 1         | 31.752.000           | 381.024.000      | 750.996,6                  | 99,62%      | 750.997                               | MAGGIORE         |
| E2    | CALDAIA AUSILIARIA | 74.430               | 893.156          | 1.760,4                    | 0,23%       | 2.899                                 | DE MINIMIS       |
| E3    | CALDAIA PRERISC. 1 |                      | 288.120          | 567,8                      | 0,075%      |                                       | DE MINIMIS       |
| E4    | CALDAIA PRERISC. 2 |                      | 288.120          | 567,8                      | 0,075%      |                                       | DE MINIMIS       |
| E5    | GRUPPO ELETTROG.   |                      |                  | 2,5                        | 0,00033%    |                                       | DE MINIMIS       |
|       |                    |                      |                  | <b>753.895</b>             | <b>100%</b> |                                       |                  |

*Tab. 2 – Determinazione limiti per la classificazione delle fonti*

| LIMITI FONTI <> MAGGIORI (DECRETO DEC/RAS/854/95)                               |       |               |
|---|-------|---------------|
| a) Fonti Minori - Emissioni cumulative maggiori tra 5% del totale e 2.500 t/y   | 5,00% | <b>37.695</b> |
|   |       | 2.500         |
| b) Fonti De Minimis - Emissioni cumulative maggiori tra 1% del totale e 500 t/y | 1,00% | <b>7.539</b>  |
|   |       | 500           |

|  |   |        |          |     |          |  |
|--|---|--------|----------|-----|----------|--|
|   | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID | All.12   |     |          |  |
|  |   | Rev.   | <b>0</b> | del | 10/06/06 |  |
|  |   | Pagina | <b>1</b> | di  | <b>1</b> |  |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |          |     |          |  |

## Allegato 12

### REPORT COMUNICAZIONI MENSILI FORMAT MENSILE



#### Emissioni di combustibile (calcolo)

Centrale Termoelettrica Roselectra (aut. 1475)

GENNAIO

2006

|   |  |                            |        |                   |
|---|--|----------------------------|--------|-------------------|
| <b>Attività 1</b>   |  |                            |        |                   |
| Tipo di attività di cui all'allegato I:                     | 1.1  |                            |        |                   |
| Descrizione dell'attività:                                  | Impianti di combustione con una potenza calorifica di combustione di oltre 20 MW |                            |        |                   |
| <b>Combustibili fossili</b>                                 |  |                            |        |                   |
| <b>Combustibile 1</b>                                       |  |                            |        |                   |
| <b>Combustibile fossile</b>                                 |  |                            |        |                   |
| Tipo di combustibile:                                       | Gas naturale (metano)  |                            |        |                   |
|   | Dati relativi all'attività   | Unità                      | Dati   | Livello applicato |
| Fonti Emissione: E1 - E2 - E3 - E4                          | Cons. Comb.: TG - Caldaia Aux. - Caldaia Prerisc.1 - Caldaia Prerisc.2           | Sm <sup>3</sup>            |        | 4a                |
| Fattori Specifici Combustibile                              | P.C.I.   | Gj / 1.000 Sm <sup>3</sup> |        | 3                 |
|   | Fattore di emissione   | tCO <sub>2</sub> / TJ      |        | 3                 |
|   | Fattore di ossidazione   | %                          | 99,5   | 1                 |
| Fonti Emissione: E1 - E2 - E3 - E4 (Emissioni tot. comb. 1) | Emissioni: TG - Caldaia Aux. - Caldaia Prerisc.1 - Caldaia Prerisc.2             | tCO <sub>2</sub>           |        |                   |
| <b>Combustibile 2</b>                                       |  |                            |        |                   |
| <b>Combustibile fossile</b>                                 |  |                            |        |                   |
| Tipo di combustibile:                                       | Gasolio  |                            |        |                   |
|   | Dati relativi all'attività   | Unità                      | Dati   | Livello applicato |
| Fonte Emissione E5  | Gr. Elettrogeno: tempo funz.   | h (1/100)                  |        |                   |
|   | Gr. Elettrogeno: cons. spec. 100%  | kg/h                       | 133,58 | costante          |
|   | Gr. Elettrogeno: cons. combustibile  | t                          | 0,00   | Stima             |
| Fattori Specifici Combustibile                              | P.C.I.   | Gj / t                     | 42,62  | 2                 |
|   | Fattore di emissione   | tCO <sub>2</sub> / TJ      | 74,44  | 2a                |
|   | Fattore di ossidazione   | %                          | 99,0   | 1                 |
| Fonte Emissione E5  | Emissioni Gr. Elettrogeno  | tCO <sub>2</sub>           | 0,00   |                   |
|   | Emissioni totali comb. 2   | tCO <sub>2</sub>           | 0,00   |                   |
| <b>Totale attività</b>                                      |  |                            |        |                   |
| <b>Emissioni totali (tCO<sub>2</sub>)</b>                   | <b>0,0</b>   |                            |        |                   |

Note:

- Celle gialle: valori costanti
- Celle verdi: valori calcolati





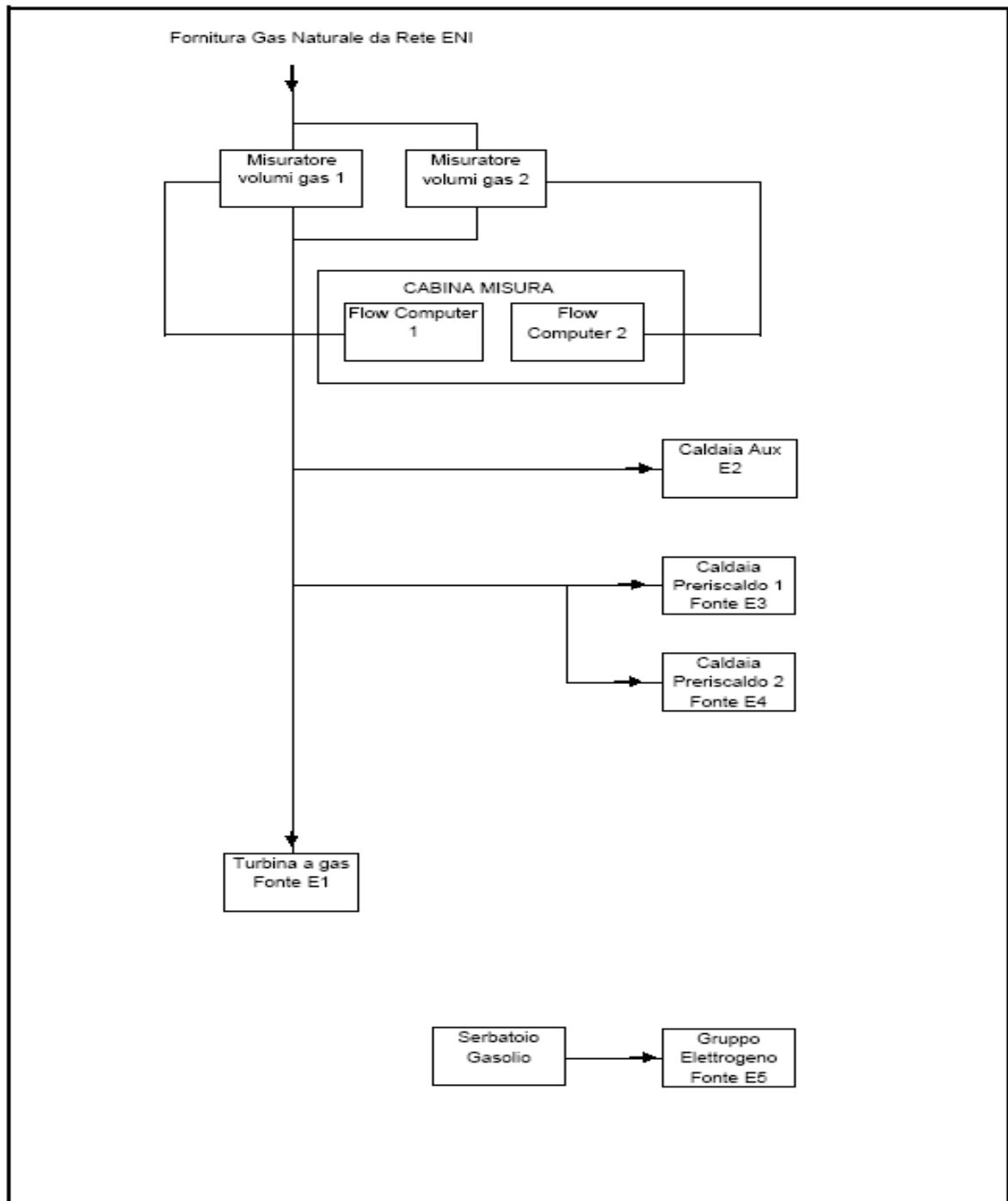
**ISTRUZIONE OPERATIVA**  
**Monitoraggio e Comunicazione**  
**emissioni CO<sub>2</sub>**

|        |          |     |                 |
|--------|----------|-----|-----------------|
| Doc.ID | All.13   |     |                 |
| Rev.   | <b>0</b> | del | <b>10/06/06</b> |
| Pagina | <b>1</b> | di  | <b>1</b>        |

Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.  
ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata

**Allegato 13**

**SCHEMA SEMPLIFICATO FLUSSO COMBUSTIBILI (CFG INIZIALE)**





**ISTRUZIONE OPERATIVA**  
**Monitoraggio e Comunicazione**  
**emissioni CO<sub>2</sub>**

Doc.ID

All.14

Rev.

1

del

16/11/07

Pagina

1

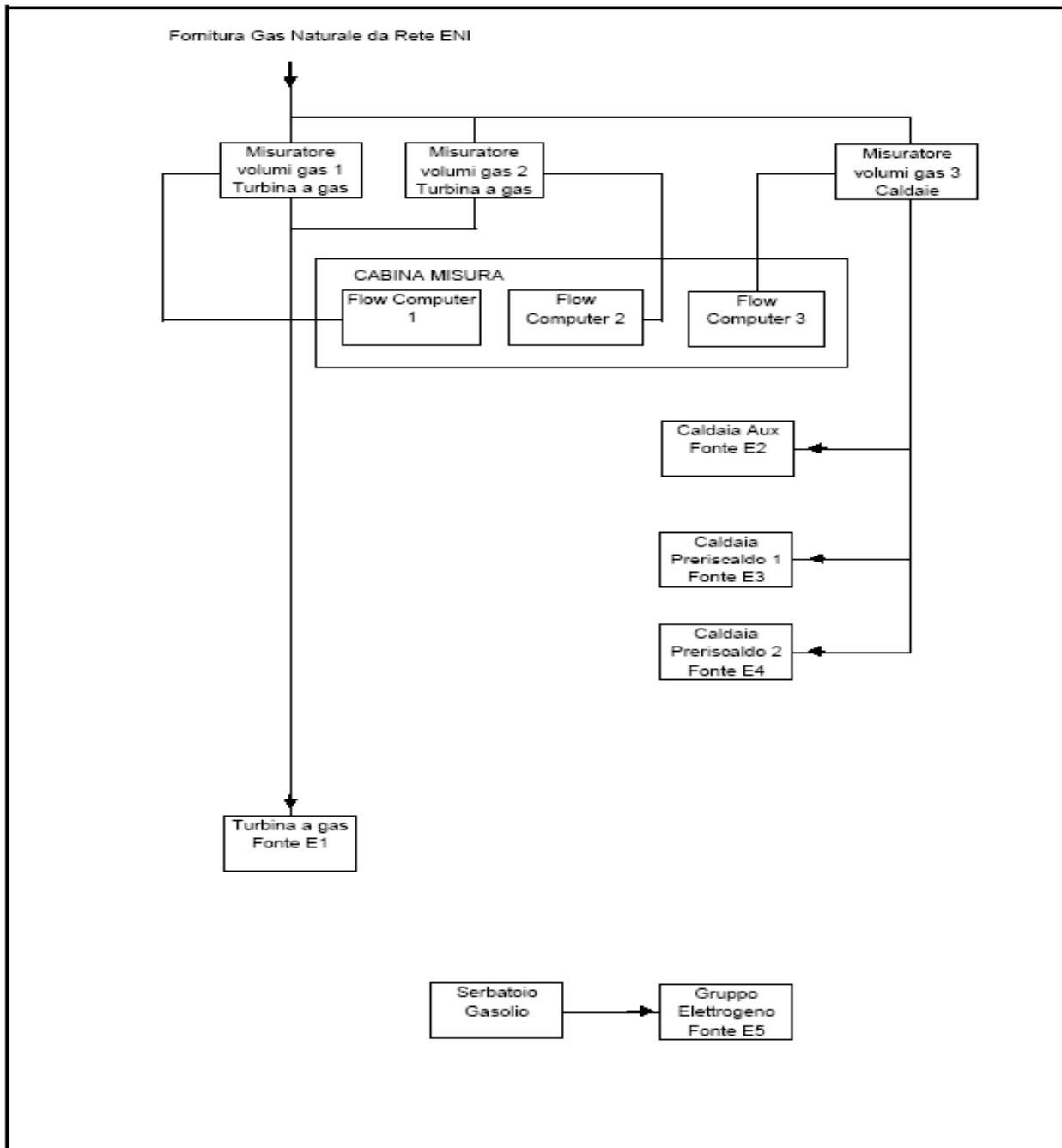
di

1

Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.  
ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata

**Allegato 14**

**SCHEMA SEMPLIFICATO FLUSSO COMBUSTIBILI (CFG ATTUALE)**



|  |   |        |          |     |                 |  |
|--|---|--------|----------|-----|-----------------|--|
|   | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID | All.15   |     |                 |  |
|  |   | Rev.   | <b>1</b> | del | <b>16/11/07</b> |  |
|  |   | Pagina | <b>1</b> | di  | <b>1</b>        |  |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |          |     |                 |  |

## ***Allegato 15***

### **TEMPORANEA INAPPLICABILITA' METODOLOGIA LIVELLO STANDARD**

In caso di accertata anomalia o indisponibilità dei complessi di misura del gas, che pregiudica l'applicabilità della metodologia di livello standard per il monitoraggio delle emissioni di CO<sub>2</sub>, si procederà come segue.

#### *Comunicazioni inapplicabilità livello standard*

In conformità a quanto prescritto dal Decreto DEC/RAS/854/05 del 1/7/2005 (allegato – par.4), in caso di temporanea inapplicabilità della metodologia di livello standard a causa di motivi tecnici, DC lo comunicherà all'Autorità Nazionale Competente (A.N.C.), attraverso il sito online del Registro Nazionale Emissions Trading ([www.greta.sinanet.apat.it](http://www.greta.sinanet.apat.it)), indicando l'applicazione del livello più elevato raggiungibile, fino quando non siano state ripristinate le condizioni per l'applicazione del livello standard autorizzato, per un massimo di 5 giorni lavorativi.

Superati i 5 giorni lavorativi, DC, qualora non sia ancora possibile l'applicazione della metodologia di livello standard, rinnova la comunicazione di temporanea inapplicabilità all'A.N.C., giustificando i motivi del persistere dell'impossibilità di applicazione del livello standard.

Saranno conservate in sito, tutta la documentazione comprovante la necessità di cambiare il livello applicato, nonché le informazioni dettagliate sulla metodologia di monitoraggio provvisoria.

|  |   |        |          |     |                 |
|--|---|--------|----------|-----|-----------------|
|   | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID | All.15   |     |                 |
|  |   | Rev.   | <b>1</b> | del | <b>16/01/08</b> |
|  |   | Pagina | <b>1</b> | di  | <b>2</b>        |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |          |     |                 |

## **Allegato 16**

### **RIFERIMENTI NORMATIVI**

- [1] “Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories”, IPCC, 2000;
- [2] DIRETTIVA 2003/87/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 13 ottobre 2003 che istituisce un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra nella Comunità e che modifica la direttiva 96/61/CE del Consiglio;
- [3] “Linee guida per il monitoraggio e la comunicazione delle emissioni di gas a effetto serra ai sensi della direttiva 2003/87/CE del Parlamento europeo e del Consiglio”, Decisione della Commissione Europea del 29/01/2004 (Nel testo: Linee Guida UE);
- [4] DIRETTIVA 2004/101/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 27 ottobre 2004: “Modifica della direttiva 2003/87/CE che istituisce un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra nella Comunità, riguardo ai meccanismi di progetto del Protocollo di Kyoto”;
- [5] “Compendium of greenhouse gas emissions methodologies for the oil and gas industry”, API - American Petroleum Institute, febbraio 2004;
- [6] Decreto-Direttoriale DEC/RAS/2179/2004, “Autorizzazione a emettere gas a effetto serra ai sensi del decreto-legge 12 novembre 2004, n.273”;
- [7] Decreto-Direttoriale DEC/RAS/854/2005 del 1° luglio 2005, “Disposizioni di attuazione della Decisione della C.E. C(2004) 130 del 29.1.2004, che istituisce le linee guida per il monitoraggio e la comunicazione delle emissioni di gas ad effetto serra, ai sensi della Direttiva 2003/87/CE.”. Decreto dei Ministeri dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Ministero delle Attività Produttive DEC/RAS/854/05.
- [8] Decreto DEC/RAS/023/2006 del 26.1.2006, “Disposizioni per la verifica delle comunicazioni delle emissioni previste dall’art.14 – par. 3 della Direttiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio.
- [9] Decreto DEC/RAS/65/2006 del 16.2.2006, “Ricognizione delle autorizzazioni ad emettere gas a effetto serra rilasciate con Decreti DEC/RAS/2179/2004, DEC/RAS/2215/2004 e DEC/RAS/013/2005 ai sensi del D.L. 12.11.2004 n.273, convertito in legge, con modificazioni, dalla Legge 30.12.2004 n.316.
- [10] Decreto DEC/RAS/074/2006 del 23.2.2006, “Assegnazione e rilascio delle quote di CO<sub>2</sub> per il periodo 2005-2007 ai sensi di quanto stabilito dall’art.11, par. 1 della Direttiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio.
- [11] Decreto DEC/RAS/096/2006 del 2.3.2006, “Rilascio del riconoscimento dell’attività di verifica delle comunicazioni delle emissioni prevista dall’art.15 della Direttiva 2003/87/CE e dall’art.4, comma 6 del Decreto DEC/RAS/074/2006”.
- [12] Decreto DEC/RAS/115/2006 del 13.3.2006 Disposizioni per la comunicazione delle emissioni di gas a effetto serra prevista dall’art.14 – par. 3 della Direttiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio.

|  |   |        |          |     |                 |
|--|---|--------|----------|-----|-----------------|
|   | <b>ISTRUZIONE OPERATIVA</b><br><b>Monitoraggio e Comunicazione</b><br><b>emissioni CO<sub>2</sub></b> | Doc.ID | All.15   |     |                 |
|  |   | Rev.   | <b>1</b> | del | <b>16/01/08</b> |
|  |   | Pagina | <b>2</b> | di  | <b>2</b>        |
| Quanto contenuto in questo documento è ad esclusivo uso interno di Roselectra S.p.A.<br>ne è vietata qualsiasi divulgazione esterna se non autorizzata |   |        |          |     |                 |

- [13] D.Lgs. 216 del 04.4.2006 Attuazione della Direttiva 2003/87 e 2004/102/CE in materia di scambio di quote delle emissioni di gas effetto serra nella Comunità, con riferimento ai meccanismi di progetto del Protocollo di Kyoto.
- [14] DEC/RAS/1448/2006 - Schema di Piano Nazionale di Assegnazione per il periodo 2008-2012 elaborato ai sensi dell'articolo 8, comma 2 del D.Lgs. 4 aprile 2006, n. 216
- [15] Decisione della Commissione Europea del 15.05.07 relativa al Piano Nazionale di Assegnazione delle quote di emissione dei gas ad effetto serra notificato dall'Italia a norma della Direttiva 2003/87/CE del Parlamento europeo e del Consiglio
- [16] Deliberazione n. 33/2007 Raccolta di informazioni aggiornate relative ai parametri di base necessari per la predisposizione della decisione di assegnazione delle quote di emissione di cui all' art. 8 c. 2 lettera c) del D.Lgs. 216/06
- [17] Decisione della Commissione Europea del 18.07.07 che istituisce le Linee guida per il monitoraggio e la comunicazione delle emissioni di gas a effetto serra ai sensi della direttiva 2003/87/CE del Parlamento europeo e del Consiglio
- [18] Schema di Decisione di assegnazione delle quote di CO<sub>2</sub> per il periodo 2008-2012 elaborato ai sensi dell'articolo 8, comma 2 del D.Lgs. 4 aprile 2006, n. 216 (11.12.07)

## ROSELECTRA S.p.A. - SCADENZARIO AMBIENTALE (rev.0 del 10.12.07)

| ASPETTO AMBIENTALE           | Normativa di riferimento   | Descrizione attività   | Documento   | Ente/Fornitore   | Competenza | Responsabile/Coodinatore dell'attività | SCADENZA   | PERIODICITA' | PREAVVISO  | N. Documento | Note/doc. di riferimento  |
|------------------------------|--|--|---|--|------------|--|------------|--------------|------------|--------------|---|
| SCARICHI IDRICI              | D. Lgs. 152/06   | Controllo scarico finale   | Certificato di analisi  | lab. qualificato   | AE         | RSE                                    | 01/04/2009 | annuale      | 01/03/2009 |              |   |
| SCARICHI IDRICI              | D. Lgs. 152/07   | Controllo scarico parziale acqua mare di raffreddamento  | Certificato di analisi  | lab. qualificato   | AE         | RSE                                    | 10/11/2008 | mensile      | 10/11/2008 |              |   |
| SCARICHI IDRICI              | D. Lgs. 152/08   | Controllo scarico parziale acque oleose  | Certificato di analisi  | lab. qualificato   | AE         | RSE                                    | 10/11/2008 | mensile      | 10/11/2008 |              |   |
| SCARICHI IDRICI              | D. Lgs. 152/09   | Controllo scarico parziale acque meteoriche  | Certificato di analisi  | lab. qualificato   | AE         | RSE                                    | 01/04/2009 | annuale      | 01/03/2009 |              |   |
| IPPC                         | D. Lgs. 59/05  | Domanda di rinnovo autorizzazione  | Autorizzazione Integrata Ambientale   | Ministero ambiente   | RA         | DC                                     | 08/10/2008 | quinquennale | 15/03/2008 |              |   |
| IPPC                         | D. Lgs. 59/05  | Rilascio Autorizzazione  | Autorizzazione Integrata Ambientale   | Ministero ambiente   | RA         | DC                                     | 09/04/2009 | quinquennale | 09/04/2009 |              | accertare l'avvenuto rilascio   |
| RIFIUTI                      | DPCM del 24.12.02/DPCM 24.02.03  | Denuncia annuale dei rifiuti prodotti e/o smaltiti (M.U.D.)  | Modello Unico di Dichiarazione Rifiuti - MUD  | Camera di Commercio CCIAA Livorno                              | RSA        | DC                                     | 30/04/2009 | annuale      | 01/04/2009 |              | Ricevere attestazione di consegna della Camera di Commercio   |
| RIFIUTI                      | Decisione 2000/532/CE-D.Lgs. 22/97   | Rinnovo autorizzazione per il conferimento a discarica   | "Dichiarazione di accettazione per il conferimento in discarica di rifiuti n° 16/08" del 16.06.2008 MOD.Q. 7.2.4 A        | REA Rosignano Energia Ambiente S.p.A.                          | TP         | RSM                                    | 31/07/2009 | annuale      | 31/05/2009 |              |   |
| RIFIUTI                      | D. Lgs. 22/97  | Pagamento T.A.R.S.U.   | Bollettino Comune   | Comune di Rosignano M.mo                                       | RSA        | RSA                                    | 31/12/2008 | annuale      | 01/12/2008 |              |   |
| RUMORE                       | D. Lgs. 195/06/Tit. V bis D.Lgs.626/94 come sostituito da Capo II D.Lgs. 81/2008 | Valutazione del rumore nei luoghi di lavoro  | Documento di valutazione del rischio  | tecnico competente   | RSPP       | RSPP                                   | 27/04/2011 | quadriennale | 01/01/2011 |              | -   |
| EMISSIONI                    | D.Lgs. 152/06  | Manutenzione CEMS TG e Cald. Aux.  | Contratto di manutenzione con fornitore CEMS  | EMERSON PROCESS  | TP         | RSM                                    | 31/12/2008 | annuale      | 31/10/2008 |              |   |
| EMISSIONI                    | D.Lgs. 152/06  | Calibrazione analizzatori NO <sub>x</sub> , CO e O <sub>2</sub>  | Certificati di calibrazione NO <sub>x</sub> , CO e O <sub>2</sub>   | ROSEN/EMERSON PROCESS  | TP         | RSM                                    | 31/12/2008 | semestrale   | 31/10/2008 |              |   |
| EMISSIONI                    | Norma UNI 14181  | Verifica linearità analizzatori NO <sub>x</sub> , CO e O <sub>2</sub>  | Verifica di linearità analizzatore NO <sub>x</sub> , CO e O <sub>2</sub>  | ditta accreditata  | TP         | RSM                                    | 31/12/2008 | annuale      | 31/10/2008 |              |   |
| EMISSIONI                    | D.Lgs. 152/06  | Verifica di accuratezza (IAR) del CEMS   | Rapporto per la Verifica di accuratezza   | ditta accreditata  | TP         | RSM                                    | 31/12/2008 | annuale      | 31/10/2008 |              |   |
| EMISSIONI                    | D.Lgs. 152/06  | Comunicazione della Verifica di accuratezza (IAR) del sistema di monitoraggio fumi del TG1 e TG2   | Comunicazione della Verifica di accuratezza (IAR) del CEMS  | Provincia di Livorno - ARPAT-Livorno                           | RA         | DC                                     | 31/12/2008 | annuale      | 31/10/2008 |              |   |
| EMISSIONI                    | DGR n. 839 del 05/08/2002  | Inventario Regionale delle sorgenti di Emissione in aria ambiente - IRSE   | Questionario IRSE   | Regione Toscana-Dip. Delle Politiche Territoriali e Ambientali | RA         | RA                                     | 30/04/2009 | annuale      | 01/03/2009 |              |   |
| EMISSIONI                    | Direttiva Emission Trading (Dir. 2003/87/CE)                                     | Convalida comunicazione quote CO2 emesse nell'anno precedente  | Attestato di verifica   | Orgnismo accreditato   | AE         | RA                                     | 31/03/2009 | annuale      | 01/01/2009 |              | Attestato di verifica   |
| EMISSIONI                    | Direttiva Emission Trading (Dir. 2003/87/CE)                                     | Trasmissione comunicazione quote CO2 emesse nell'anno precedente   | Comunicazione annuale   | MAP  | RA         | DC                                     | 31/03/2009 | annuale      | 15/03/2009 |              |   |
| EMISSIONI                    | Direttiva Emission Trading (Dir. 2003/87/CE)                                     | Restituzione quote CO2 assegnate nell'anno precedente  | Scheda restituzione quote   | MAP  | RA         | DC                                     | 30/04/2009 | annuale      | 31/03/2009 |              |   |
| EMISSIONI                    | D.Lgs. 152/06/DM 55/04   | Misure Emissioni ai camini TG e caldaia ausiliaria   | Report mensile e giornalieri e lettera trasmissione con comunicazione consumo metano e produzione energia elettrica lorda | Provincia e ARPAT-Livorno                                      | AE         | RSE                                    | 10/11/2008 | mensile      | 01/11/2008 |              | Spedizione cartacea a Provincia e Arpat e via e-mail (reprt in formato .xls e lettera in pdf) a: sme@arpat.toscana.it |
| IPPC                         | Reg. 166/06/CE   | Comunicazione per Registro Europeo delle emissioni di inquinanti e dei trasferimenti - PRTR  | Dichiarazione PRTR (ex INES)  | APAT/Ministero Ambiente  | RA         | DC                                     | 30/04/2009 | annuale      | 01/03/2009 |              |   |
| UTILIZZO RISORSE ENERGETICHE | L. 10/91   | Nomina Energy Manager  | Comunicazione della Nomina ex Allegato 1  | FIRE   | RA         | DC                                     | 30/04/2009 | annuale      | 15/03/2009 |              |   |
| EMISSIONI                    | DM 55/04   | Misure Emissioni incombusti al camino TG   | Relazione tecnica   | SGS/Provincia  | RSE        | DC                                     | 31/10/2008 | semestrale   | 01/10/2008 |              |   |
| SICUREZZA                    | DM 04/05/98/DPR 37/98  | Rinnovo "Certificato Prevenzione Incendi" per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi (attività n.63 del D.M. 16.2.1998 e n.1, 2, 64 e 91 del medesimo decreto) | Certificato Prevenzione Incendi   | Comando VV.FF  | CM         | DC                                     | 29/03/2010 | triennale    | 01/02/2010 |              |   |

sono esclusi al momento  
adempimenti derivanti  
dalla normativa PED

DATA DI EMISSIONE: 03/10/2008

## NOTE

- 1) Nel caso di messa fuori servizio di uno strumento, evidenziare in GRIGIO la riga corrispondente ed inserire una nuova riga dove cambierà solo l'anagrafica
- 2) In concomitanza con la taratura viene verificata la funzionalità degli allarmi eventualmente correlati agli strumenti

## ANAGRAFICA STRUMENTO (solo per strumenti ROSELECTRA)

| Impianto  | Sistema | TAG          | Parametro rilevato               | Tipo di dispositivo   | Marca/Mod  | Matr.              | Fornitore | Campo di misura | Gradi di incertezza                                 | Modalità di verifica/taratura (rif. eventuale istruzione)                                  | Strumento campione/operatore utilizzato  | Scheda di registrazione                              | Frequenza | Operatore              | Rif. norma (es. normativa ambientale, etc.) | Tecnico supervisore ROSELECTRA | data ultima verifica | prox verifica | Note  |  |
|---|---------|--------------|----------------------------------|---|--|--------------------|-----------|-----------------|---|--|--|--|-----------|------------------------|---|--------------------------------|----------------------|---------------|---|--|
| Sistema di misura composizione gas su rete Snam             |         |              | Composizione gas fornito da Snam | Gasromatografo di linea, di proprietà e sotto la completa gestione di Snam. | Strumento di proprietà e gestione ditta esterna (Snam) |                    |           |                 |   | Vedi Codice di Rete Snam (Delibera n°75/03 dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas) |  |  |           |                        | ISO 6976                                    | AE/RSE                         |                      |               |   |  |
| Sistema di misura consumo gas - linea 41EKA20FF01 (Linea A) | EK      | 1EKA20 CP001 | PRESSIONE GAS LINEA A            | Trasmittitore di pressione  | Rosemount 3051 CG5                                     | 8014136            | ANSALDO   | 0 - 75 bar      | ± 0,075 % f.s.                                      | Metodi definiti da ditta esterna qualificata (taratura)                                    | Bilancia idraulica Ametek                | Specifico certificato ditta ext                      | biennale  | GASTEC s.r.l.          | Direttiva 2003/87/CE (Emission Trading)     | TPELS/RSE                      | 21/03/07             | marzo-08      | eseguita verifica metrica   |  |
| Sistema di misura consumo gas - linea 41EKA20FF01 (Linea A) | EK      | 1EKA20 CT001 | TEMPERATURA GAS LINEA A          | TERMOELEMENTO   | Elsi E311-PT100  | 04-20050           | ANSALDO   | -10 - 40°C      | ± 0,05 % f.s.                                       | Metodi definiti da ditta esterna qualificata (taratura)                                    | Termometro Digitron                      | Specifico certificato ditta ext                      | biennale  | GASTEC s.r.l.          | Direttiva 2003/87/CE (Emission Trading)     | TPELS/RSE                      | 21/03/07             | marzo-08      | eseguita verifica metrica   |  |
| Sistema di misura consumo gas - linea 41EKA20FF01 (Linea A) | EK      | 1EKA20 CF001 | PORTATA GAS LINEA A              | Indicatore di portata (volumetrico)   | ITI Instromet Italia SM-RI-X-K G 1600                  | 10500635 anno 2005 | ANSALDO   | 130 - 2500 m3/h | ± 0,3 % f.s. per Q > 25% Qmax; ± 0,5 % f.s. per Q < | Metodi definiti da ditta esterna qualificata (taratura)                                    | Bilancia idraulica Ametek                | Specifico certificato ditta ext                      | biennale  | GASTEC s.r.l.          | Direttiva 2003/87/CE (Emission Trading)     | TPELS/RSE                      | 21/03/07             | marzo-08      | eseguita verifica metrica   |  |
| Sistema di misura consumo gas - linea 41EKA20FF01 (Linea A) | EK      | 1EKA20 FF001 | PORTATA e CONSUMO GAS LINEA A    | Convertitore di volume - flow computer                                      | ITI Instromet Italia M 2000                            | 05014001           | ANSALDO   | -               | ± 0,5 % f.s.  | Circolare ministeriale n. 3 del 09.01.1997 OIML R137-1 ed. 2006                            | Banco manometrico, termometro, barometro | Specifico certificato a firma dell'ufficiale metrico | biennale  | GASTEC s.r.l.          | Direttiva 2003/87/CE (Emission Trading)     | RSE                            | 21/03/07             | marzo-09      |   |  |
| Sistema di misura consumo gas - linea 41EKA21FF01 (Linea B) | EK      | 1EKA21 CP001 | PRESSIONE GAS LINEA B            | Trasmittitore di pressione  | Rosemount 3051 CG5                                     | 8014137            | ANSALDO   | 0 - 75 bar      | ± 0,075 % f.s.                                      | Metodi definiti da ditta esterna qualificata (taratura)                                    | Bilancia idraulica Ametek                | Specifico certificato ditta ext                      | biennale  | GASTEC s.r.l.          | Direttiva 2003/87/CE (Emission Trading)     | TPELS/RSE                      | 21/03/07             | marzo-08      | eseguita verifica metrica   |  |
| Sistema di misura consumo gas - linea 41EKA21FF01 (Linea B) | EK      | 1EKA21 CT001 | TEMPERATURA GAS LINEA B          | TERMOELEMENTO   | Elsi E311-PT100  | 04-20099           | ANSALDO   | -10 - 40°C      | ± 0,05 % f.s.                                       | Metodi definiti da ditta esterna qualificata (taratura)                                    | Termometro Digitron                      | Specifico certificato ditta ext                      | biennale  | GASTEC s.r.l.          | Direttiva 2003/87/CE (Emission Trading)     | TPELS/RSE                      | 21/03/07             | marzo-08      | eseguita verifica metrica   |  |
| Sistema di misura consumo gas - linea 41EKA21FF01 (Linea B) | EK      | 1EKA21 CF001 | PORTATA GAS LINEA B              | Indicatore di portata (volumetrico)   | ITI Instromet Italia SM-RI-X-K G 1600                  | 10500636 anno 2005 | ANSALDO   | 130 - 2500 m3/h | ± 0,3 % f.s. per Q > 25% Qmax; ± 0,5 % f.s. per Q < | Metodi definiti da ditta esterna qualificata (taratura)                                    | Bilancia idraulica Ametek                | Specifico certificato ditta ext                      | biennale  | GASTEC s.r.l.          | Direttiva 2003/87/CE (Emission Trading)     | TPELS/RSE                      | 21/03/07             | marzo-08      | eseguita verifica metrica   |  |
| Sistema di misura consumo gas - linea 41EKA21FF01 (Linea B) | EK      | 1EKA21 FF001 | PORTATA e CONSUMO GAS LINEA B    | Convertitore di volume - flow computer                                      | ITI Instromet Italia M 2000                            | 05014002           | ANSALDO   | -               | ± 0,5 % f.s.  | Circolare ministeriale n. 3 del 09.01.1997 OIML R137-1 ed. 2006                            | Banco manometrico, termometro, barometro | Specifico certificato a firma dell'ufficiale metrico | biennale  | GASTEC s.r.l.          | Direttiva 2003/87/CE (Emission Trading)     | RSE                            | 21/03/07             | marzo-09      |   |  |
| Sistema di misura consumo gas                               | EK      | 1EKA22 CP001 | PRESSIONE GAS                    | REGISTRATORE DI PRESSIONE   | IGS Dataflow 2470 SQ                                   | 25029              | ANSALDO   | 0 - 100 bar     | ± 1 % f.s.  | Metodi definiti da ditta esterna qualificata (taratura)                                    | Bilancia pneumatica Ametek               | Specifico certificato ditta ext                      | biennale  | GASTEC s.r.l.          | Direttiva 2003/87/CE (Emission Trading)     | TPELS/RSE                      | 06/05/06             | maggio-08     |   |  |
| Sistema di misura consumo                                   | EK      | 1EKA22 CT002 | TEMPERATURA GAS                  | REGISTRATORE DI TEMPERATURA   | IGS Dataflow 2470 SQ                                   | 25029              | ANSALDO   | 0 - 50°C        | ± 1 % f.s.  | Metodi definiti da ditta esterna qualificata (taratura)                                    | Termometro Digitron                      | Specifico certificato ditta ext                      | biennale  | GASTEC s.r.l.          | Direttiva 2003/87/CE (Emission Trading)     | TPELS/RSE                      | 06/05/06             | maggio-08     |   |  |
| Sistema di misura consumo gas - linea 41EKA75FF01 (Linea 3) | EK      | 1EKA75 CF001 | PORTATA GAS LINEA 3              | Indicatore di portata (volumetrico)   | ELSTER TRZ G160  | 80057435 anno 2003 | ANSALDO   | 13 - 250 m3/h   | ± 1,0 % f.s. per Q > 20% Qmax; ± 2,0 % f.s. per Q < | Metodi definiti da ditta esterna qualificata (taratura)                                    | Bilancia pneumatica Ametek               | Specifico certificato ditta ext                      | biennale  | EKRO GAS S.p.A./Elster | Direttiva 2003/87/CE (Emission Trading)     | TPELS/RSE                      | 11/07/05             |               | certificato di collaudo in fabbrica   |  |
| Sistema di misura consumo gas - linea 41EKA75FF01 (Linea 3) | EK      | 1EKA75 CP001 | PRESSIONE GAS                    | CORRETTORE DI VOLUME  | ELSTER Instromet 555                                   | 07506120           | ANSALDO   | 0,9 - 7 bar     | NI  | Metodi definiti da ditta esterna qualificata (taratura)                                    | Bilancia idraulica Ametek                | Specifico certificato ditta ext                      | biennale  | EKRO GAS S.p.A.        | Direttiva 2003/87/CE (Emission Trading)     | TPELS/RSE                      | 05/11/07             |               | certificato di collaudo in fabbrica, eseguita verifica in campo il 17/01/08 da System gas durante l'aucertificazione per SNAM |  |
| Sistema di misura consumo gas - linea 41EKA75FF01 (Linea 3) | EK      | 1EKA75 CT001 | TEMPERATURA GAS                  | CORRETTORE DI VOLUME  | ELSTER Instromet 555                                   | 07506120           | ANSALDO   | -10 - 40°C      | NI  | Metodi definiti da ditta esterna qualificata (taratura)                                    | Termometro Delta Ohm                     | Specifico certificato ditta ext                      | biennale  | EKRO GAS S.p.A.        | Direttiva 2003/87/CE (Emission Trading)     | TPELS/RSE                      | 05/11/07             |               | certificato di collaudo in fabbrica, eseguita verifica in campo il 17/01/08 da System gas durante l'aucertificazione per SNAM |  |
| Sistema di misura consumo gas - linea 41EKA75FF01 (Linea 3) | EK      | 1EKA75 FF001 | PORTATA e CONSUMO GAS LINEA 3    | CORRETTORE DI VOLUME  | ELSTER Instromet 555                                   | 07506120           | ANSALDO   | -               | NI  | Metodi definiti da ditta esterna qualificata (taratura)                                    | Banco manometrico, termometro, barometro | Specifico certificato a firma dell'ufficiale metrico | biennale  | EKRO GAS S.p.A.        | Direttiva 2003/87/CE (Emission Trading)     | RSE                            | 17/01/08             |               | certificato di collaudo in fabbrica, eseguita verifica in campo il 17/01/08 da System gas durante l'aucertificazione per SNAM |  |

Legenda:  
 NP: non presente  
 NI: non indicato

| RIEPILOGO EMISSIONI CO <sub>2</sub> ROSELECTRA GAS NATURALE |                      |                 |               |               |              | ANNO              | 2007 |
|---|----------------------|-----------------|---------------|---------------|--------------|-------------------|------|
| 2007  | Consumo gas naturale |                 | PCI           | FE            | FO           | Emissioni CO2     |      |
|   | Smc                  | TJ              | GJ/kSmc       | tCO2/TJ       |              | tCO2              |      |
| GENNAIO   | 0                    | 0,00            | 0,000         | 0,000         | 0,995        | 0,00              |      |
| FEBBRAIO  | 0                    | 0,00            | 0,000         | 0,000         | 0,995        | 0,00              |      |
| MARZO   | 0                    | 0,00            | 0,000         | 0,000         | 0,995        | 0,00              |      |
| APRILE  | 0                    | 0,00            | 0,000         | 0,000         | 0,995        | 0,00              |      |
| MAGGIO  | 31.917.479           | 1.150,06        | 36,032        | 56,784        | 0,995        | 64.978,25         |      |
| GIUGNO  | 31.052.395           | 1.120,93        | 36,098        | 56,898        | 0,995        | 63.459,91         |      |
| LUGLIO  | 33.771.834           | 1.226,61        | 36,320        | 56,871        | 0,995        | 69.409,82         |      |
| AGOSTO  | 16.486.708           | 599,46          | 36,360        | 56,902        | 0,995        | 33.940,01         |      |
| SETTEMBRE   | 25.193.408           | 906,67          | 35,988        | 56,645        | 0,995        | 51.101,96         |      |
| OTTOBRE   | 31.780.627           | 1.142,25        | 35,942        | 56,770        | 0,995        | 64.521,10         |      |
| NOVEMBRE  | 29.245.040           | 1.050,44        | 35,919        | 56,802        | 0,995        | 59.368,61         |      |
| DICEMBRE  | 28.870.465           | 1.035,73        | 35,875        | 56,739        | 0,995        | 58.472,48         |      |
| <b>TOTALI</b>   | <b>228.317.956</b>   | <b>8.232,16</b> | <b>36,056</b> | <b>56,800</b> | <b>0,995</b> | <b>465.252,13</b> |      |

(somma)

(somma)

(media p.)

(media p.)

(media a.)

(somma)

## NOTA

1) Alle emissioni di CO2 prodotte da gas naturale devono aggiungersi quelle prodotte dal Diesel di emergenza funzionante a gasolio.

2) media a. = media aritmetica - media p. = media ponderata



| ANALISI QUALITA' GAS METANO CENTRALE ROSELECTRA - MESE DICEMBRE 2007 |              |              |               |              |              |              |              |              |              |              |              |                |                  | CALCOLO ENERGIA COMB. |               |                   |                      |                 |  |
|--|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|------------------|-----------------------|---------------|-------------------|----------------------|-----------------|--|
| Giorno   | % mol.       |              |               |              |              |              |              |              |              |              |              |                | m.col.<br>kg/Smc | PCS<br>kJ/Smc         | PCI<br>kJ/Smc | Check<br>%Mol     | Consumo gas naturale |                 |  |
|  | He           | N2           | CH4           | CO2          | C6+          | C2H6         | C3H8         | n-C4H10      | i-C4H10      | n-C5H12      | i-C5H12      | Smc            |                  |                       |               |                   | GJ pcs               | TJ pci          |  |
| 1  | 0,042        | 2,518        | 87,496        | 1,049        | 0,039        | 6,740        | 1,531        | 0,293        | 0,183        | 0,050        | 0,059        | 0,77573        | 39,793           | 35,938                | 100,000       | 1.359.195         | 54.086               | 48,8467         |  |
| 2  | 0,059        | 2,745        | 86,694        | 1,081        | 0,042        | 7,122        | 1,631        | 0,313        | 0,197        | 0,054        | 0,062        | 0,78152        | 39,895           | 36,037                | 100,000       | 1.277.711         | 50,974               | 46,0449         |  |
| 3  | 0,060        | 2,539        | 87,522        | 1,033        | 0,042        | 6,689        | 1,531        | 0,291        | 0,183        | 0,051        | 0,059        | 0,77532        | 39,773           | 35,919                | 100,000       | 1.399.514         | 55,663               | 50,2691         |  |
| 4  | 0,042        | 2,752        | 87,586        | 0,914        | 0,044        | 6,534        | 1,528        | 0,297        | 0,188        | 0,054        | 0,061        | 0,77449        | 39,716           | 35,867                | 100,000       | 1.420.982         | 56,436               | 50,9664         |  |
| 5  | 0,040        | 2,676        | 87,448        | 1,005        | 0,042        | 6,710        | 1,505        | 0,284        | 0,179        | 0,052        | 0,059        | 0,77543        | 39,722           | 35,873                | 100,000       | 1.256.285         | 49,902               | 45,0667         |  |
| 6  | 0,044        | 2,500        | 87,539        | 1,030        | 0,041        | 6,751        | 1,517        | 0,288        | 0,182        | 0,050        | 0,058        | 0,77523        | 39,798           | 35,942                | 100,000       | 1.401.639         | 55,782               | 50,3777         |  |
| 7  | 0,068        | 2,556        | 87,454        | 1,034        | 0,042        | 6,716        | 1,541        | 0,294        | 0,185        | 0,051        | 0,059        | 0,77575        | 39,781           | 35,927                | 100,000       | 1.453.365         | 57,816               | 52,2150         |  |
| 8  | 0,074        | 2,843        | 87,166        | 0,948        | 0,046        | 6,703        | 1,594        | 0,311        | 0,197        | 0,055        | 0,063        | 0,77754        | 39,768           | 35,917                | 100,000       | 1.051.344         | 41,810               | 37,7611         |  |
| 9  | 0,086        | 2,908        | 87,172        | 0,912        | 0,048        | 6,610        | 1,618        | 0,321        | 0,202        | 0,058        | 0,065        | 0,77756        | 39,760           | 35,911                | 100,000       | 19.174            | 762                  | 0,6886          |  |
| 10   | 0,054        | 3,024        | 87,063        | 0,907        | 0,061        | 6,628        | 1,620        | 0,325        | 0,214        | 0,052        | 0,052        | 0,77860        | 39,747           | 35,900                | 100,000       | 1.223.806         | 48,643               | 43,9346         |  |
| 11   | 0,043        | 3,220        | 86,618        | 0,932        | 0,049        | 6,964        | 1,509        | 0,327        | 0,206        | 0,066        | 0,066        | 0,78083        | 39,710           | 35,868                | 100,000       | 1.410.785         | 56,022               | 50,6020         |  |
| 12   | 0,038        | 3,261        | 86,706        | 0,945        | 0,042        | 6,910        | 1,457        | 0,309        | 0,198        | 0,067        | 0,067        | 0,77964        | 39,617           | 35,782                | 100,000       | 1.259.968         | 49,916               | 45,0842         |  |
| 13   | 0,044        | 3,402        | 86,428        | 0,905        | 0,044        | 7,028        | 1,500        | 0,313        | 0,196        | 0,070        | 0,070        | 0,78131        | 39,646           | 35,810                | 100,000       | 1.377.994         | 54,632               | 49,3460         |  |
| 14   | 0,042        | 3,173        | 86,639        | 0,962        | 0,042        | 7,058        | 1,483        | 0,298        | 0,187        | 0,058        | 0,058        | 0,77975        | 39,661           | 35,822                | 100,000       | 1.498.438         | 59,430               | 53,6770         |  |
| 15   | 0,039        | 3,008        | 86,747        | 0,979        | 0,040        | 7,147        | 1,465        | 0,288        | 0,180        | 0,054        | 0,053        | 0,77887        | 39,706           | 35,862                | 100,000       | 1.516.035         | 60,196               | 54,3680         |  |
| 16   | 0,039        | 3,025        | 86,861        | 0,954        | 0,040        | 7,032        | 1,480        | 0,292        | 0,181        | 0,048        | 0,048        | 0,77798        | 39,676           | 35,834                | 100,000       | 1.474.548         | 58,504               | 52,8390         |  |
| 17   | 0,039        | 3,105        | 86,812        | 0,945        | 0,041        | 6,960        | 1,513        | 0,303        | 0,186        | 0,048        | 0,048        | 0,77856        | 39,662           | 35,822                | 100,000       | 1.452.391         | 57,605               | 52,0276         |  |
| 18   | 0,039        | 3,113        | 86,885        | 0,943        | 0,041        | 6,892        | 1,498        | 0,304        | 0,187        | 0,049        | 0,049        | 0,77807        | 39,636           | 35,798                | 100,000       | 1.496.589         | 59,319               | 53,5749         |  |
| 19   | 0,039        | 3,117        | 86,690        | 0,944        | 0,041        | 7,061        | 1,517        | 0,304        | 0,187        | 0,050        | 0,050        | 0,77939        | 39,696           | 35,853                | 100,000       | 1.412.341         | 56,064               | 50,6367         |  |
| 20   | 0,052        | 3,174        | 86,430        | 0,957        | 0,041        | 7,157        | 1,554        | 0,305        | 0,189        | 0,071        | 0,070        | 0,78182        | 39,761           | 35,916                | 100,000       | 1.462.189         | 58,138               | 52,5160         |  |
| 21   | 0,052        | 3,192        | 86,533        | 0,940        | 0,040        | 7,061        | 1,560        | 0,301        | 0,189        | 0,066        | 0,066        | 0,78089        | 39,722           | 35,879                | 100,000       | 1.524.567         | 60,559               | 54,6999         |  |
| 22   | 0,049        | 3,198        | 86,693        | 0,944        | 0,041        | 6,872        | 1,587        | 0,303        | 0,191        | 0,061        | 0,061        | 0,78003        | 39,674           | 35,834                | 100,000       | 1.098.712         | 43,590               | 39,3712         |  |
| 23   | 0,051        | 3,185        | 86,880        | 0,952        | 0,041        | 6,725        | 1,561        | 0,304        | 0,189        | 0,056        | 0,056        | 0,77861        | 39,606           | 35,771                | 100,000       | 2.543             | 101                  | 0,0910          |  |
| 24   | 0,100        | 3,100        | 86,222        | 0,973        | 0,046        | 7,143        | 1,752        | 0,333        | 0,214        | 0,056        | 0,061        | 0,78420        | 39,898           | 36,043                | 100,000       | 2.544             | 102                  | 0,0917          |  |
| 25   | 0,110        | 3,165        | 85,922        | 1,006        | 0,047        | 7,274        | 1,786        | 0,348        | 0,222        | 0,058        | 0,062        | 0,78657        | 39,939           | 36,082                | 100,000       | 2.543             | 102                  | 0,0918          |  |
| 26   | 0,066        | 3,149        | 87,036        | 0,991        | 0,039        | 6,612        | 1,500        | 0,298        | 0,185        | 0,062        | 0,062        | 0,77745        | 39,535           | 35,704                | 100,000       | 2.543             | 101                  | 0,0908          |  |
| 27   | 0,051        | 3,083        | 86,825        | 1,045        | 0,038        | 6,803        | 1,524        | 0,300        | 0,187        | 0,072        | 0,072        | 0,77979        | 39,638           | 35,800                | 100,000       | 2.543             | 101                  | 0,0910          |  |
| 28   | 0,047        | 3,013        | 87,302        | 0,988        | 0,038        | 6,511        | 1,480        | 0,293        | 0,184        | 0,072        | 0,072        | 0,77632        | 39,571           | 35,736                | 100,000       | 2.543             | 101                  | 0,0909          |  |
| 29   | 0,049        | 3,135        | 87,225        | 0,973        | 0,039        | 6,459        | 1,502        | 0,300        | 0,190        | 0,064        | 0,064        | 0,77658        | 39,521           | 35,691                | 100,000       | 2.543             | 101                  | 0,0908          |  |
| 30   | 0,061        | 3,252        | 87,195        | 0,952        | 0,041        | 6,295        | 1,551        | 0,324        | 0,201        | 0,064        | 0,064        | 0,77716        | 39,494           | 35,667                | 100,000       | 2.543             | 100                  | 0,0907          |  |
| 31   | 0,065        | 3,186        | 87,194        | 0,948        | 0,042        | 6,366        | 1,537        | 0,314        | 0,196        | 0,076        | 0,076        | 0,77735        | 39,547           | 35,715                | 100,000       | 2.548             | 101                  | 0,0910          |  |
|  | <b>0,054</b> | <b>3,010</b> | <b>86,935</b> | <b>0,971</b> | <b>0,043</b> | <b>6,824</b> | <b>1,546</b> | <b>0,306</b> | <b>0,192</b> | <b>0,059</b> | <b>0,061</b> | <b>0,77866</b> |                  | <b>35,875</b>         |               | <b>28.870.465</b> | <b>1.146.757,3</b>   | <b>1.035,73</b> |  |

media a. = media aritmetica  
media p. = media ponderata

(media a.)

(media p.)

(somma)

(somma)

(somma)

Rosso se <= 100

| Giorno | CALCOLO FATTORE DI EMISSIONE |            |        |           |         | CALCOLO EMISSIONI CO <sub>2</sub> |                           | CALCOLO PESO MOLARE MISCELA GAS |        |         |        |        |        |        |         |         |         |         |         |
|--------|------------------------------|------------|--------|-----------|---------|-----------------------------------|---------------------------|---------------------------------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
|        | PM TOT                       | PCI        | Fraz.C | FE        | FE      | FO                                | Emissioni CO <sub>2</sub> | He                              | N2     | CH4     | CO2    | C6+    | C2H6   | C3H8   | n-C4H10 | i-C4H10 | n-C5H12 | i-C5H12 | PM TOT  |
|        | g                            | J/Smc      | %      | gCO2/J    | tCO2/TJ |                                   | tCO2                      | g mol                           |        |         |        |        |        |        |         |         |         |         |         |
| 1      | 18,30                        | 35.938.000 | 71,75  | 5,675E-05 | 56,749  | 0,995                             | 2.758,14                  | 0,0017                          | 0,7054 | 14,0366 | 0,4617 | 0,0336 | 2,0267 | 0,6751 | 0,1703  | 0,1064  | 0,0361  | 0,0426  | 18,2961 |
| 2      | 18,43                        | 36.037.000 | 71,54  | 5,684E-05 | 56,845  | 0,995                             | 2.604,32                  | 0,0024                          | 0,7690 | 13,9080 | 0,4757 | 0,0362 | 2,1415 | 0,7192 | 0,1819  | 0,1145  | 0,0390  | 0,0447  | 18,4321 |
| 3      | 18,29                        | 35.919.000 | 71,74  | 5,674E-05 | 56,738  | 0,995                             | 2.837,93                  | 0,0024                          | 0,7113 | 14,0408 | 0,4546 | 0,0362 | 2,0113 | 0,6751 | 0,1691  | 0,1064  | 0,0368  | 0,0426  | 18,2866 |
| 4      | 18,27                        | 35.867.000 | 71,62  | 5,667E-05 | 56,667  | 0,995                             | 2.873,69                  | 0,0017                          | 0,7709 | 14,0511 | 0,4023 | 0,0379 | 1,9647 | 0,6738 | 0,1726  | 0,1093  | 0,0390  | 0,0440  | 18,2672 |
| 5      | 18,29                        | 35.873.000 | 71,61  | 5,672E-05 | 56,719  | 0,995                             | 2.543,36                  | 0,0016                          | 0,7496 | 14,0289 | 0,4423 | 0,0362 | 2,0177 | 0,6636 | 0,1651  | 0,1040  | 0,0375  | 0,0426  | 18,2892 |
| 6      | 18,28                        | 35.942.000 | 71,79  | 5,674E-05 | 56,736  | 0,995                             | 2.843,93                  | 0,0018                          | 0,7003 | 14,0435 | 0,4533 | 0,0353 | 2,0300 | 0,6689 | 0,1674  | 0,1058  | 0,0361  | 0,0418  | 18,2843 |
| 7      | 18,30                        | 35.927.000 | 71,73  | 5,675E-05 | 56,745  | 0,995                             | 2.948,14                  | 0,0027                          | 0,7160 | 14,0299 | 0,4551 | 0,0362 | 2,0195 | 0,6795 | 0,1709  | 0,1075  | 0,0368  | 0,0426  | 18,2967 |
| 8      | 18,34                        | 35.917.000 | 71,52  | 5,673E-05 | 56,730  | 0,995                             | 2.131,46                  | 0,0030                          | 0,7964 | 13,9837 | 0,4172 | 0,0396 | 2,0156 | 0,7029 | 0,1808  | 0,1145  | 0,0397  | 0,0455  | 18,3388 |
| 9      | 18,34                        | 35.911.000 | 71,49  | 5,671E-05 | 56,715  | 0,995                             | 38,86                     | 0,0034                          | 0,8146 | 13,9847 | 0,4014 | 0,0414 | 1,9876 | 0,7135 | 0,1866  | 0,1174  | 0,0418  | 0,0469  | 18,3393 |
| 10     | 18,36                        | 35.900.000 | 71,38  | 5,672E-05 | 56,719  | 0,995                             | 2.479,46                  | 0,0022                          | 0,8471 | 13,9672 | 0,3992 | 0,0526 | 1,9930 | 0,7144 | 0,1889  | 0,1244  | 0,0375  | 0,0375  | 18,3639 |
| 11     | 18,42                        | 35.868.000 | 71,15  | 5,675E-05 | 56,750  | 0,995                             | 2.857,32                  | 0,0017                          | 0,9020 | 13,8958 | 0,4102 | 0,0422 | 2,0940 | 0,6654 | 0,1901  | 0,1197  | 0,0476  | 0,0476  | 18,4164 |
| 12     | 18,39                        | 35.782.000 | 71,06  | 5,673E-05 | 56,730  | 0,995                             | 2.544,83                  | 0,0015                          | 0,9135 | 13,9099 | 0,4159 | 0,0362 | 2,0778 | 0,6425 | 0,1796  | 0,1151  | 0,0483  | 0,0483  | 18,3887 |
| 13     | 18,43                        | 35.810.000 | 70,97  | 5,674E-05 | 56,737  | 0,995                             | 2.785,72                  | 0,0018                          | 0,9530 | 13,8653 | 0,3983 | 0,0379 | 2,1133 | 0,6614 | 0,1819  | 0,1139  | 0,0505  | 0,0505  | 18,4279 |
| 14     | 18,39                        | 35.822.000 | 71,15  | 5,674E-05 | 56,743  | 0,995                             | 3.030,56                  | 0,0017                          | 0,8889 | 13,8991 | 0,4234 | 0,0362 | 2,1223 | 0,6539 | 0,1732  | 0,1087  | 0,0418  | 0,0418  | 18,3911 |
| 15     | 18,37                        | 35.862.000 | 71,31  | 5,674E-05 | 56,744  | 0,995                             | 3.069,65                  | 0,0016                          | 0,8426 | 13,9165 | 0,4309 | 0,0345 | 2,1491 | 0,6460 | 0,1674  | 0,1046  | 0,0390  | 0,0382  | 18,3703 |
| 16     | 18,35                        | 35.834.000 | 71,30  | 5,672E-05 | 56,720  | 0,995                             | 2.982,06                  | 0,0016                          | 0,8474 | 13,9348 | 0,4199 | 0,0345 | 2,1145 | 0,6526 | 0,1697  | 0,1052  | 0,0346  | 0,0346  | 18,3493 |
| 17     | 18,36                        | 35.822.000 | 71,23  | 5,672E-05 | 56,722  | 0,995                             | 2.936,36                  | 0,0016                          | 0,8698 | 13,9269 | 0,4159 | 0,0353 | 2,0928 | 0,6672 | 0,1761  | 0,1081  | 0,0346  | 0,0346  | 18,3630 |
| 18     | 18,35                        | 35.798.000 | 71,21  | 5,671E-05 | 56,712  | 0,995                             | 3.023,14                  | 0,0016                          | 0,8721 | 13,9386 | 0,4150 | 0,0353 | 2,0724 | 0,6606 | 0,1767  | 0,1087  | 0,0354  | 0,0354  | 18,3516 |
| 19     | 18,38                        | 35.853.000 | 71,23  | 5,674E-05 | 56,735  | 0,995                             | 2.858,52                  | 0,0016                          | 0,8732 | 13,9073 | 0,4155 | 0,0353 | 2,1232 | 0,6689 | 0,1767  | 0,1087  | 0,0361  | 0,0361  | 18,3825 |
| 20     | 18,44                        | 35.916.000 | 71,19  | 5,678E-05 | 56,779  | 0,995                             | 2.966,87                  | 0,0021                          | 0,8891 | 13,8656 | 0,4212 | 0,0353 | 2,1521 | 0,6853 | 0,1773  | 0,1099  | 0,0512  | 0,0505  | 18,4395 |
| 21     | 18,42                        | 35.879.000 | 71,17  | 5,676E-05 | 56,756  | 0,995                             | 3.089,03                  | 0,0021                          | 0,8942 | 13,8821 | 0,4137 | 0,0345 | 2,1232 | 0,6879 | 0,1750  | 0,1099  | 0,0476  | 0,0476  | 18,4177 |
| 22     | 18,40                        | 35.834.000 | 71,14  | 5,674E-05 | 56,743  | 0,995                             | 2.222,85                  | 0,0020                          | 0,8959 | 13,9078 | 0,4155 | 0,0353 | 2,0664 | 0,6998 | 0,1761  | 0,1110  | 0,0440  | 0,0440  | 18,3978 |
| 23     | 18,36                        | 35.771.000 | 71,12  | 5,672E-05 | 56,722  | 0,995                             | 5,13                      | 0,0020                          | 0,8922 | 13,9378 | 0,4190 | 0,0353 | 2,0222 | 0,6883 | 0,1767  | 0,1099  | 0,0404  | 0,0404  | 18,3642 |
| 24     | 18,50                        | 36.043.000 | 71,30  | 5,684E-05 | 56,836  | 0,995                             | 5,19                      | 0,0040                          | 0,8684 | 13,8323 | 0,4282 | 0,0396 | 2,1479 | 0,7726 | 0,1935  | 0,1244  | 0,0404  | 0,0440  | 18,4953 |
| 25     | 18,55                        | 36.082.000 | 71,22  | 5,688E-05 | 56,884  | 0,995                             | 5,19                      | 0,0044                          | 0,8866 | 13,7841 | 0,4427 | 0,0405 | 2,1872 | 0,7876 | 0,2023  | 0,1290  | 0,0418  | 0,0447  | 18,5511 |
| 26     | 18,34                        | 35.704.000 | 71,09  | 5,672E-05 | 56,720  | 0,995                             | 5,12                      | 0,0026                          | 0,8821 | 13,9628 | 0,4361 | 0,0336 | 1,9882 | 0,6614 | 0,1732  | 0,1075  | 0,0447  | 0,0447  | 18,3372 |
| 27     | 18,39                        | 35.800.000 | 71,15  | 5,678E-05 | 56,781  | 0,995                             | 5,14                      | 0,0020                          | 0,8637 | 13,9290 | 0,4599 | 0,0327 | 2,0456 | 0,6720 | 0,1744  | 0,1087  | 0,0519  | 0,0519  | 18,3919 |
| 28     | 18,31                        | 35.736.000 | 71,24  | 5,671E-05 | 56,706  | 0,995                             | 5,13                      | 0,0019                          | 0,8440 | 14,0055 | 0,4348 | 0,0327 | 1,9578 | 0,6526 | 0,1703  | 0,1069  | 0,0519  | 0,0519  | 18,3106 |
| 29     | 18,32                        | 35.691.000 | 71,12  | 5,67E-05  | 56,698  | 0,995                             | 5,12                      | 0,0020                          | 0,8782 | 13,9932 | 0,4282 | 0,0336 | 1,9422 | 0,6623 | 0,1744  | 0,1104  | 0,0462  | 0,0462  | 18,3168 |
| 30     | 18,33                        | 35.667.000 | 71,01  | 5,669E-05 | 56,694  | 0,995                             | 5,12                      | 0,0024                          | 0,9110 | 13,9883 | 0,4190 | 0,0353 | 1,8929 | 0,6839 | 0,1883  | 0,1168  | 0,0462  | 0,0462  | 18,3304 |
| 31     | 18,33                        | 35.715.000 | 71,10  | 5,67E-05  | 56,703  | 0,995                             | 5,13                      | 0,0026                          | 0,8925 | 13,9882 | 0,4172 | 0,0362 | 1,9142 | 0,6778 | 0,1825  | 0,1139  | 0,0548  | 0,0548  | 18,3348 |
|        |                              |            |        |           | 56,739  | 0,995                             | 58.472,48                 | 0,0022                          | 0,8433 | 13,9466 | 0,4272 | 0,0367 | 2,0518 | 0,6818 | 0,1777  | 0,1117  | 0,0422  | 0,0440  | 18,3652 |

(media p.) (media a.) (somma)

(media a.)

| Giorno | CALCOLO % IN PESO MISCELA GAS |               |                |               |               |                |               |               |               |               |               |       |
|--------|-------------------------------|---------------|----------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------|
|        | He                            | N2            | CH4            | CO2           | C6+           | C2H6           | C3H8          | n-C4H10       | i-C4H10       | n-C5H12       | i-C5H12       | Check |
|        | % peso                        |               |                |               |               |                |               |               |               |               |               |       |
| 1      | 0,00919                       | 3,85535       | 76,71942       | 2,52330       | 0,18369       | 11,07712       | 3,68893       | 0,93080       | 0,58136       | 0,19717       | 0,23266       | 100   |
| 2      | 0,01281                       | 4,17189       | 75,45510       | 2,58108       | 0,19636       | 11,61854       | 3,90193       | 0,98700       | 0,62121       | 0,21138       | 0,24269       | 100   |
| 3      | 0,01313                       | 3,88951       | 76,78191       | 2,48609       | 0,19793       | 10,99899       | 3,69184       | 0,92493       | 0,58166       | 0,20122       | 0,23278       | 100   |
| 4      | 0,00920                       | 4,22028       | 76,91950       | 2,20203       | 0,20757       | 10,75551       | 3,68851       | 0,94500       | 0,59818       | 0,21328       | 0,24093       | 100   |
| 5      | 0,00875                       | 4,09881       | 76,70625       | 2,41837       | 0,19790       | 11,03198       | 3,62864       | 0,90255       | 0,56886       | 0,20514       | 0,23275       | 100   |
| 6      | 0,00963                       | 3,83026       | 76,80656       | 2,47919       | 0,19324       | 11,10235       | 3,65855       | 0,91551       | 0,57855       | 0,19730       | 0,22887       | 100   |
| 7      | 0,01488                       | 3,91341       | 76,68012       | 2,48713       | 0,19782       | 11,03732       | 3,71392       | 0,93395       | 0,58769       | 0,20111       | 0,23266       | 100   |
| 8      | 0,01615                       | 4,34282       | 76,25204       | 2,27504       | 0,21616       | 10,99066       | 3,83283       | 0,98568       | 0,62437       | 0,21639       | 0,24786       | 100   |
| 9      | 0,01877                       | 4,44200       | 76,25531       | 2,18859       | 0,22555       | 10,83789       | 3,89043       | 1,01735       | 0,64020       | 0,22818       | 0,25572       | 100   |
| 10     | 0,01177                       | 4,61300       | 76,05787       | 2,17367       | 0,28626       | 10,85283       | 3,89002       | 1,02865       | 0,67733       | 0,20430       | 0,20430       | 100   |
| 11     | 0,00935                       | 4,89798       | 75,45325       | 2,22721       | 0,22929       | 11,37047       | 3,61315       | 1,03203       | 0,65015       | 0,25857       | 0,25857       | 100   |
| 12     | 0,00827                       | 4,96783       | 75,64387       | 2,26168       | 0,19683       | 11,29933       | 3,49390       | 0,97669       | 0,62584       | 0,26288       | 0,26288       | 100   |
| 13     | 0,00956                       | 5,17160       | 75,24096       | 2,16134       | 0,20576       | 11,46784       | 3,58936       | 0,98723       | 0,61820       | 0,27407       | 0,27407       | 100   |
| 14     | 0,00914                       | 4,83313       | 75,57541       | 2,30207       | 0,19680       | 11,53981       | 3,55578       | 0,94180       | 0,59099       | 0,22754       | 0,22754       | 100   |
| 15     | 0,00850                       | 4,58699       | 75,75533       | 2,34540       | 0,18764       | 11,69856       | 3,51660       | 0,91122       | 0,56951       | 0,21209       | 0,20816       | 100   |
| 16     | 0,00851                       | 4,61818       | 75,94148       | 2,28812       | 0,18786       | 11,52346       | 3,55666       | 0,92493       | 0,57333       | 0,18874       | 0,18874       | 100   |
| 17     | 0,00850                       | 4,73679       | 75,84221       | 2,26485       | 0,19241       | 11,39700       | 3,63326       | 0,95906       | 0,58873       | 0,18860       | 0,18860       | 100   |
| 18     | 0,00851                       | 4,75194       | 75,95307       | 2,26145       | 0,19253       | 11,29265       | 3,59947       | 0,96283       | 0,59226       | 0,19264       | 0,19264       | 100   |
| 19     | 0,00849                       | 4,75004       | 75,65515       | 2,26005       | 0,19221       | 11,55010       | 3,63900       | 0,96121       | 0,59127       | 0,19625       | 0,19625       | 100   |
| 20     | 0,01129                       | 4,82195       | 75,19506       | 2,28409       | 0,19161       | 11,67094       | 3,71623       | 0,96139       | 0,59574       | 0,27781       | 0,27389       | 100   |
| 21     | 0,01130                       | 4,85504       | 75,37385       | 2,24617       | 0,18716       | 11,52803       | 3,73499       | 0,94990       | 0,59645       | 0,25855       | 0,25855       | 100   |
| 22     | 0,01066                       | 4,86945       | 75,59516       | 2,25817       | 0,19205       | 11,23164       | 3,80376       | 0,95725       | 0,60342       | 0,23922       | 0,23922       | 100   |
| 23     | 0,01112                       | 4,85850       | 75,89644       | 2,28147       | 0,19240       | 11,01143       | 3,74827       | 0,96216       | 0,59819       | 0,22001       | 0,22001       | 100   |
| 24     | 0,02164                       | 4,69533       | 74,78793       | 2,31527       | 0,21433       | 11,61299       | 4,17709       | 1,04648       | 0,67251       | 0,21845       | 0,23796       | 100   |
| 25     | 0,02373                       | 4,77937       | 74,30362       | 2,38660       | 0,21833       | 11,79041       | 4,24535       | 1,09033       | 0,69556       | 0,22558       | 0,24113       | 100   |
| 26     | 0,01441                       | 4,81067       | 76,14487       | 2,37843       | 0,18328       | 10,84238       | 3,60711       | 0,94456       | 0,58639       | 0,24395       | 0,24395       | 100   |
| 27     | 0,01110                       | 4,69583       | 75,73422       | 2,50057       | 0,17805       | 11,12238       | 3,65392       | 0,94807       | 0,59097       | 0,28245       | 0,28245       | 100   |
| 28     | 0,01027                       | 4,60959       | 76,48860       | 2,37468       | 0,17884       | 10,69228       | 3,56419       | 0,93007       | 0,58407       | 0,28370       | 0,28370       | 100   |
| 29     | 0,01071                       | 4,79461       | 76,39510       | 2,33783       | 0,18349       | 10,60327       | 3,61594       | 0,95196       | 0,60291       | 0,25210       | 0,25210       | 100   |
| 30     | 0,01332                       | 4,96987       | 76,31233       | 2,28568       | 0,19275       | 10,32640       | 3,73114       | 1,02736       | 0,63734       | 0,25191       | 0,25191       | 100   |
| 31     | 0,01419                       | 4,86784       | 76,29320       | 2,27553       | 0,19741       | 10,44037       | 3,69657       | 0,99541       | 0,62134       | 0,29907       | 0,29907       | 100   |
|        | <b>0,0118</b>                 | <b>4,5910</b> | <b>75,9424</b> | <b>2,3262</b> | <b>0,1998</b> | <b>11,1714</b> | <b>3,7122</b> | <b>0,9675</b> | <b>0,6079</b> | <b>0,2300</b> | <b>0,2398</b> |       |

(media a.)

| Giorno | CALCOLO DELLA FRAZIONE DI CARBONIC |          |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
|--------|------------------------------------|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|        | He                                 | N2       | CH4            | CO2            | C6+            | C2H6           | C3H8           | n-C4H10        | i-C4H10        | n-C5H12        | i-C5H12        | Fraz. C        |
|        | % C                                |          |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 1      | 0,0000                             | 0,0000   | 57,4394        | 0,6886         | 0,1536         | 8,8494         | 3,0152         | 0,7694         | 0,4805         | 0,1641         | 0,1937         | 71,7539        |
| 2      | 0,0000                             | 0,0000   | 56,4928        | 0,7044         | 0,1642         | 9,2819         | 3,1884         | 0,8158         | 0,5135         | 0,1759         | 0,2020         | 71,5390        |
| 3      | 0,0000                             | 0,0000   | 57,4862        | 0,6785         | 0,1655         | 8,7869         | 3,0168         | 0,7645         | 0,4808         | 0,1675         | 0,1938         | 71,7405        |
| 4      | 0,0000                             | 0,0000   | 57,5892        | 0,6010         | 0,1736         | 8,5924         | 3,0141         | 0,7811         | 0,4945         | 0,1775         | 0,2005         | 71,6238        |
| 5      | 0,0000                             | 0,0000   | 57,4295        | 0,6600         | 0,1655         | 8,8133         | 2,9651         | 0,7460         | 0,4702         | 0,1707         | 0,1937         | 71,6142        |
| 6      | 0,0000                             | 0,0000   | 57,5046        | 0,6766         | 0,1616         | 8,8695         | 2,9896         | 0,7568         | 0,4782         | 0,1642         | 0,1905         | 71,7916        |
| 7      | 0,0000                             | 0,0000   | 57,4100        | 0,6788         | 0,1654         | 8,8176         | 3,0348         | 0,7720         | 0,4858         | 0,1674         | 0,1937         | 71,7253        |
| 8      | 0,0000                             | 0,0000   | 57,0895        | 0,6209         | 0,1808         | 8,7803         | 3,1320         | 0,8148         | 0,5161         | 0,1801         | 0,2063         | 71,5206        |
| 9      | 0,0000                             | 0,0000   | 57,0919        | 0,5973         | 0,1886         | 8,6582         | 3,1790         | 0,8409         | 0,5292         | 0,1899         | 0,2129         | 71,4880        |
| 10     | 0,0000                             | 0,0000   | 56,9441        | 0,5932         | 0,2394         | 8,6702         | 3,1787         | 0,8503         | 0,5599         | 0,1701         | 0,1701         | 71,3758        |
| 11     | 0,0000                             | 0,0000   | 56,4914        | 0,6078         | 0,1917         | 9,0837         | 2,9525         | 0,8531         | 0,5374         | 0,2152         | 0,2152         | 71,1481        |
| 12     | 0,0000                             | 0,0000   | 56,6341        | 0,6172         | 0,1646         | 9,0269         | 2,8550         | 0,8073         | 0,5173         | 0,2188         | 0,2188         | 71,0601        |
| 13     | 0,0000                             | 0,0000   | 56,3325        | 0,5899         | 0,1721         | 9,1615         | 2,9330         | 0,8160         | 0,5110         | 0,2281         | 0,2281         | 70,9722        |
| 14     | 0,0000                             | 0,0000   | 56,5829        | 0,6283         | 0,1646         | 9,2190         | 2,9056         | 0,7785         | 0,4885         | 0,1894         | 0,1894         | 71,1461        |
| 15     | 0,0000                             | 0,0000   | 56,7176        | 0,6401         | 0,1569         | 9,3458         | 2,8736         | 0,7532         | 0,4708         | 0,1765         | 0,1733         | 71,3077        |
| 16     | 0,0000                             | 0,0000   | 56,8569        | 0,6245         | 0,1571         | 9,2059         | 2,9063         | 0,7645         | 0,4739         | 0,1571         | 0,1571         | 71,3034        |
| 17     | 0,0000                             | 0,0000   | 56,7826        | 0,6181         | 0,1609         | 9,1049         | 2,9689         | 0,7928         | 0,4866         | 0,1570         | 0,1570         | 71,2288        |
| 18     | 0,0000                             | 0,0000   | 56,8656        | 0,6172         | 0,1610         | 9,0215         | 2,9413         | 0,7959         | 0,4896         | 0,1604         | 0,1604         | 71,2128        |
| 19     | 0,0000                             | 0,0000   | 56,6426        | 0,6168         | 0,1607         | 9,2272         | 2,9736         | 0,7945         | 0,4887         | 0,1633         | 0,1633         | 71,2309        |
| 20     | 0,0000                             | 0,0000   | 56,2981        | 0,6234         | 0,1602         | 9,3237         | 3,0367         | 0,7947         | 0,4924         | 0,2312         | 0,2280         | 71,1885        |
| 21     | 0,0000                             | 0,0000   | 56,4320        | 0,6130         | 0,1565         | 9,2096         | 3,0520         | 0,7852         | 0,4930         | 0,2152         | 0,2152         | 71,1717        |
| 22     | 0,0000                             | 0,0000   | 56,5977        | 0,6163         | 0,1606         | 8,9728         | 3,1082         | 0,7913         | 0,4988         | 0,1991         | 0,1991         | 71,1438        |
| 23     | 0,0000                             | 0,0000   | 56,8232        | 0,6226         | 0,1609         | 8,7969         | 3,0629         | 0,7953         | 0,4945         | 0,1831         | 0,1831         | 71,1225        |
| 24     | 0,0000                             | 0,0000   | 55,9933        | 0,6319         | 0,1792         | 9,2774         | 3,4133         | 0,8650         | 0,5559         | 0,1818         | 0,1981         | 71,2959        |
| 25     | 0,0000                             | 0,0000   | 55,6307        | 0,6513         | 0,1826         | 9,4192         | 3,4691         | 0,9013         | 0,5749         | 0,1878         | 0,2007         | 71,2175        |
| 26     | 0,0000                             | 0,0000   | 57,0092        | 0,6491         | 0,1533         | 8,6618         | 2,9475         | 0,7808         | 0,4847         | 0,2031         | 0,2031         | 71,0925        |
| 27     | 0,0000                             | 0,0000   | 56,7018        | 0,6824         | 0,1489         | 8,8855         | 2,9858         | 0,7837         | 0,4885         | 0,2351         | 0,2351         | 71,1468        |
| 28     | 0,0000                             | 0,0000   | 57,2666        | 0,6481         | 0,1496         | 8,5419         | 2,9125         | 0,7688         | 0,4828         | 0,2361         | 0,2361         | 71,2424        |
| 29     | 0,0000                             | 0,0000   | 57,1966        | 0,6380         | 0,1534         | 8,4708         | 2,9547         | 0,7869         | 0,4984         | 0,2098         | 0,2098         | 71,1185        |
| 30     | 0,0000                             | 0,0000   | 57,1346        | 0,6238         | 0,1612         | 8,2496         | 3,0489         | 0,8492         | 0,5268         | 0,2097         | 0,2097         | 71,0135        |
| 31     | 0,0000                             | 0,0000   | 57,1203        | 0,6210         | 0,1651         | 8,3407         | 3,0206         | 0,8228         | 0,5136         | 0,2489         | 0,2489         | 71,1019        |
|        | <b>0,0000</b>                      | <b>0</b> | <b>56,8576</b> | <b>0,63485</b> | <b>0,16708</b> | <b>8,92471</b> | <b>3,03341</b> | <b>0,79975</b> | <b>0,50248</b> | <b>0,19143</b> | <b>0,19957</b> | <b>71,3109</b> |

(media a.)