



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>U.B. Sicilia Occidentale - Impianto di Termini Imerese</b>   | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

## MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI e PO EMISSIONI


|                |             |  |                |                           |                  |
|----------------|-------------|--|----------------|---------------------------|------------------|
| 15             | 03/03/17    | <b>Aggiornamento in seguito a cambio analizzatori e nuove modalità UNI 14181:2015</b>  | A. Barbaccia   | D. La Placa<br>G. Aliotta | I. Mancuso       |
| 14             | 07/10/16    | Aggiornamento a seguito dell'inserimento nuovi controlli su TI42 e TI53  | A. Barbaccia   | D. La Placa<br>G. Aliotta | I. Mancuso       |
| 13             | 02/10/15    | Aggiornamento a seguito di RACC 2/2015 e riferimento aggiornato al nuovo manuale del SGA di gruppo del 01/10/2015 e aggiornamento competenze a dati. | A. Barbaccia   | D. La Placa<br>G. Aliotta | I. Mancuso       |
| 12             | 03/10/14    | Aggiornamento a seguito audit interno  | G. Tavolanti   | D. La Placa<br>G. Aliotta | I. Mancuso       |
| 11             | 12/03/14    | Inserimento “Manuale del software di acquisizione PF Sistemi”  | G. Tavolanti   | D. La Placa<br>D. Sergi   | I. Mancuso       |
| 10             | 26/07/13    | Inserimento nuovo SME unità TI42-TI53 - Modifica responsabilità e competenze.  | G. Tavolanti   | D. La Placa<br>D. Sergi   | I. Mancuso       |
| 9              | 20/07/12    | Inserimento capitolo “Definizione degli stati impianto” ed altri aggiornamenti   | G. Tavolanti   | D. La Placa<br>A. Marini  | I. Mancuso       |
| 8              | 20/04/12    | Aggiornamento riferimenti alle linee guida di ISPRA  | G. Tavolanti   | D. La Placa<br>A. Marini  | I. Mancuso       |
| 7              | 31/03/11    | Aggiornamento riferimenti alle prescrizioni dell'Autorizzazione Integrata Ambientale [AIA]   | G. Tavolanti   | D. La Placa<br>A. Marini  | I. Mancuso       |
| <b>Rev. N.</b> | <b>Data</b> | <b>Descrizione modifica</b>  | <b>Redatto</b> | <b>Controllato</b>        | <b>Approvato</b> |

Redazione a cura del Tecnico Specialista Staff (**TSSTAFF**), Controllo a cura del Capo Sezione Esercizio (**CSE**) e del Responsabile Staff (**RSTAFF**), Approvazione a cura del Responsabile di UB (**RUB**)

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>Impianto di<br/>Termini Imerese</b>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del<br/>Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

## SOMMARIO

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1.  | OGGETTO.....  | 3  |
| 2.  | RIFERIMENTI NORMATIVI E DI INDIRIZZO.....   | 3  |
| 3.  | SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE .....   | 4  |
| 4.  | DEFINIZIONI .....   | 5  |
| 5.  | ATTIVITÀ E RESPONSABILITÀ .....   | 7  |
| 6.  | COMPETENZE SEZIONE ESERCIZIO .....  | 8  |
| a.  | Capo Sezione Esercizio (CSE).....   | 8  |
| b.  | Supervisore di Unità con Compiti di Coordinamento (SUCC).....   | 8  |
| c.  | Competenze del Preposto Reparto Elaborazione Dati di Esercizio (REDE) .....                                   | 9  |
| 7.  | COMPETENZE SEZIONE MANUTENZIONE.....  | 9  |
| a.  | Capo Sezione Manutenzione (CSM).....  | 9  |
| b.  | Coordinatore Linea Regolazione (CLREG).....   | 10 |
| 8.  | COMPETENZE LINEA ESERCIZIO AMBIENTE E SAFETY .....  | 10 |
| 9.  | DESCRIZIONE DELL'ASSETTO DEL CICLO PRODUTTIVO .....   | 11 |
| 10. | DEFINIZIONE DEGLI STATI DI IMPIANTO .....   | 12 |
| 11. | PUNTI DI EMISSIONE E RELATIVI LIMITI.....   | 14 |
| 12. | APPARECCHIATURE INSTALLATE .....  | 16 |
| 13. | PREREQUISITI DELLE APPARECCHIATURE INSTALLATE.....  | 17 |
| 14. | APPLICAZIONE DELLA NORMA UNI EN 14181.....  | 19 |
| 15. | GESTIONE DELLE MISURE DELLO SME .....   | 27 |
| 16. | CALCOLO DEI FLUSSI DI MASSA.....  | 32 |
| a.  | Criteri di monitoraggio delle emissioni quantitative unità TI41 .....   | 32 |
| b.  | Sistema di misura e procedure per la gestione .....   | 32 |
| c.  | Sistema di registrazione, elaborazione e conservazione dati; produzione di report.....                        | 33 |
| d.  | Sostituzione dei dati mancanti .....  | 33 |
| e.  | Incertezza nella determinazione delle emissioni massiche .....  | 33 |
| 17. | STIMA DEI VALORI MASSICI SOSTITUTIVI.....   | 34 |
| 18. | GESTIONE INDISPONIBILITÀ DATI SME .....   | 35 |
| 19. | GESTIONE DEI SUPERAMENTI .....  | 36 |
| 20. | REGISTRI DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI .....  | 37 |
| 21. | PROCEDURE DI TARATURA E MANUTENZIONE DEGLI ANALIZZATORI .....   | 38 |
| 22. | RIUNIONE PERIODICA PER CONTROLLO DI FUNZIONAMENTO.....  | 38 |
| 23. | VERIFICA DEL RISPETTO DEI VALORI LIMITE DELLE EMISSIONI AL CAMINO .....                                       | 38 |
| 24. | ELABORAZIONE PRESENTAZIONE E VALUTAZIONE DEI RISULTATI.....   | 39 |
| 25. | DOCUMENTI PRODOTTI.....   | 39 |
| 26. | REGISTRAZIONI.....  | 40 |
|     | Allegato 1 .....  | 41 |
|     | Allegato 2 .....  | 42 |
|     | Allegato A – Fac-simile del fax da inviare ad E.C. ....   | 43 |
|     | Allegato B – Elenco analizzatori installati .....   | 44 |
|     | Allegato C – Valori di riferimento S <sub>AMS</sub> di zero e di span (Gestione QAL3) .....                   | 45 |
|     | Allegato D – Caratteristiche dei parametri misurati .....   | 46 |
|     | Allegato E – Certificazione QAL 1 misuratore velocità dei fumi al camino.....                                 | 47 |
|     | Allegato F – Rette di taratura degli analizzatori (procedura QAL2) .....                                      | 49 |
|     | Allegato G– Fac-simile del fax da inviare ad A.C ed E.C. in caso di indisponibilità misure e/o anomalie ..... | 50 |
|     | Allegato H –Manuale del software di acquisizione PF Sistemi .....   | 51 |

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>Impianto di<br/>Termini Imerese</b>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

## 1. OGGETTO


La presente procedura si applica alla gestione del sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni dei seguenti inquinanti: SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, per le sezioni 62-63 e 41-42-53 della Centrale, e alla gestione della misura dei parametri necessari alla normalizzazione delle concentrazioni misurate quali la temperatura, la pressione, l'umidità dei fumi, e dell'O<sub>2</sub>, necessario per riportare le misure normalizzate al valore di riferimento ai fini della verifica del rispetto dei VLE.

Un ulteriore parametro misurato in continuo è la portata dei fumi, utilizzato per il calcolo delle emissioni massiche dei suddetti inquinanti.

La presente procedura descrive inoltre le modalità operative di gestione, controllo e verifica del sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni nell'impianto termoelettrico Divisione TGI dell'Unità Business Sicilia Occidentale – Impianto di Termini Imerese, Centrale “Ettore Majorana”.

## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI E DI INDIRIZZO

- DLgs 152 del 3/04/06 Titolo V Allegato II – Parte II sezione 8 e Allegato VI;
- Decreto Ministeriale 31 gennaio 2005 – Allegato II Linee guida in materia di sistemi di monitoraggio;
- UNI EN 14181:2015 “Emissioni da sorgente fissa – Assicurazione della qualità dei sistemi di misurazione automatici”
- Note ISPRA “Definizione di modalità per l’attuazione dei PMC” per i gestori di AIA emesse dal Ministero dell’Ambiente e del Territorio e successive emanazioni
- Guida Tecnica per i gestori dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni in atmosfera (SME) – ISPRA, ARPA, APPA – Manuali e linee guida 69/2011
- Autorizzazione Integrata Ambientale per la Centrale Ettore Majorana, prot. DVA-DEC-2010 n. 899 del 30/11/2010;
- D.R.S. Assessorato Industria Regione Siciliana, n.1942 del 04/08/05;
- D.A. Assessorato Industria Regione Siciliana, n. 898 del 26/09/01;
- Nota ARPA Sicilia n. 8188 del 07/05/07;
- Procedure per la gestione delle misure in continuo delle emissioni presentate in data 23/4/2008 agli Enti di controllo ai sensi della nota 9991/VIA/A.0.13.B del 7/8/2000,
- Manuale di Gestione Ambientale Sezione 10 Cap. 4.1;
- Registro delle norme ambientali.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <i>Impianto di<br/>Termini Imerese</i>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

### 3. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE


Lo scopo del presente documento è quello di definire l'insieme delle operazioni tecniche e dei controlli, le responsabilità e gli adempimenti al fine di garantire:

- per ogni singolo parametro monitorato, il mantenimento di elevati livelli di precisione, accuratezza e di disponibilità dei dati, in accordo alla UNI EN 14181 e alle norme nazionali vigenti
- le azioni periodiche di taratura e manutenzione, di competenza dei tecnici esterni
- la correttezza delle elaborazioni richieste al software SME (per la verifica della conformità ai VLE ed ai limiti massici o per il monitoraggio dei transitori)
- l'attivazione delle comunicazioni all'Autorità Competente o all'Ente di Controllo, richieste dal D.lgs.152/06 e dall'AIA.

In data 05/01/2011 è stata pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana l'Autorizzazione Integrata Ambientale per la centrale di Termini Imerese, che annulla e sostituisce ai fini dell'esercizio dell'impianto le precedenti autorizzazioni riguardanti le emissioni in atmosfera ed allo scarico in corpo idrico.

Il Parere Istruttorio dell'AIA prescrive tra l'altro che la sezione TI41 dovrà essere mantenuta normalmente fuori servizio. Un suo eventuale riutilizzo a regime dovrà essere assoggettato alla procedura di VIA.


A seguito di richiesta da parte di TERNA di avere l'unità TI 41 disponibile per un determinato numero di ore annue, la Commissione Tecnica VIA – VAS del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con nota CTVA-2011-0005833 del 08.03.2011 ha espresso parere ritenendo compatibile l'utilizzo della unità TI 41, con alimentazione esclusiva a gas naturale, fino ad un limite di 1000 ore annue e in ogni caso purché si mantenga sempre sotto a 128 t l'emissione di NOx e 102 t quella di CO, entrambi in termini massici.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <i>Impianto di<br/>Termini Imerese</i>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

#### 4. DEFINIZIONI

Le definizioni utilizzate nel presente documento sono:

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Autorità competente (AC) | Come definito nella norma UNI EN 14181:2005, l'autorità competente è quell'organismo che attua le Direttive Europee e regola l'installazione e l'uso degli SME presso l'impianto. In questo senso, in Italia, sono rappresentate da MATTM, Regione o Provincia, a seconda del tipo di impianto e della relativa autorizzazione. |
| Ente di Controllo (EC)   | Autorità incaricata per il controllo della rispondenza alle prescrizioni (ISPRA e ARPA)   |
| Gestore                  | Qualsiasi persona fisica o giuridica che detiene o gestisce l'impianto oppure che dispone di un potere economico determinante sull'esercizio tecnico dell'impianto stesso   |
| QAL                      | Livello di assicurazione della qualità  |
| QAL1                     | Procedimento da utilizzarsi per verificare l'idoneità dello strumento al proprio compito di misurazione (parametro e composizione del gas effluente) secondo quanto specificato dalla UNI EN 15267-3:2007   |
| QAL2                     | Procedimento per la determinazione della funzione di taratura e della sua variabilità nonché una prova della variabilità del sistema di misurazione automatico (AMS) rispetto all'incertezza fornita dalla legislazione.  |
| QAL3                     | Procedimento utilizzato per controllare la deriva e la precisione al fine di dimostrare che l'AMS è in controllo durante il funzionamento, in modo che continui a funzionare secondo le specifiche richieste per l'incertezza.  |
| AST                      | Prova di sorveglianza annuale per valutare se i valori ottenuti dall'AMS soddisfano ancora i criteri di incertezza richiesti.   |
| IAR                      | Indice di Accuratezza Relativo del sistema AMS rispetto al sistema di riferimento SRM tramite opportuno procedimento di calcolo normato.  |
| Drift                    | Deviazione nel tempo del valore misurato rispetto ad un misurando che rimanga invece costante   |


|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>Impianto di<br/>Termini Imerese</b>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

Intervallo di confidenza

Come definito al punto 3.5. della norma UNI EN 14181:2015. Coerentemente con tale definizione, la detrazione dell'intervallo di confidenza ai valori medi, ove prevista dalle specifiche norme, è applicabile in automatico, ma opportunamente segnalata, esclusivamente nel caso in cui sia stata integralmente applicata la norma UNI EN 14181:2015. L'intervallo di confidenza interpretato come metà dell'intervallo espresso su 2 code e valutato per il singolo composto misurato, e non come il massimo valore concesso dalla legislazione applicabile.

Sono utilizzate inoltre le seguenti abbreviazioni:

|             |  |
|-------------|--|
| SME (o AMS) | Sistema di Monitoraggio per le Emissioni (o Sistema di Misurazione Automatico) |
| MG          | Manuale di Gestione  |
| SRM         | Metodo standard di riferimento (Standard Reference Method)                     |


|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <i>Impianto di<br/>Termini Imerese</i>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

## 5. ATTIVITÀ E RESPONSABILITÀ<sup>1</sup>

| Responsabilità | Competenze   |
|----------------|--|
| <b>RSTAFF</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Verifica la corretta applicazione della procedura;</li> <li>❖ Aggiorna la gestione dei punti di emissione dell'impianto per modifiche impiantistiche ambientalmente rilevanti e per adeguamento alle normative di legge;</li> <li>❖ Comunica tempestivamente entro 24 ore dal verificarsi di eventuali malfunzionamenti e/o non conformità di uno o più parametri riguardanti lo SME all'Autorità Competente (MinAmb), all'Ente di Controllo (ISPRA), all'ARPA, al Comune e all'ASP tramite fax: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ la previsione di malfunzionamento dello SME oltre le 48 ore,</li> <li>○ in caso di guasti dell'impianto tali da non permettere il rispetto dei valori limite, entro le 8 ore successive, la previsione di superamento dei limiti al quale farà succedere una ulteriore comunicazione nella quale indicherà i valori effettivi registrati nel periodo preso in esame;</li> </ul> </li> <li>❖ Invia comunicazione alle Autorità di Controllo in caso che l'indice di disponibilità dei dati su base mensile sia inferiore a 80% e nel progressivo annuo si superano 10 giorni non considerati validi per mancanza di più di 3 valori medi orari;</li> <li>❖ Sentito il CSE, concorda con l'Assistenza Specialistica o unità esterna accreditata, la verifica periodica del SME;</li> <li>❖ Organizza mensilmente una riunione con PREDE, SUCC e CLREG per analizzare e verificare lo stato del Sistema di Monitoraggio delle Emissioni;</li> <li>❖ Gestisce i controlli delle emissioni in caso non sia possibile effettuare misure in continuo per periodi di indisponibilità superiori a 48 ore;</li> <li>❖ Archivia la documentazione inerente i rapporti con le Autorità di Controllo;</li> <li>❖ Trasmette all'Autorità competente, entro il 31 maggio di ogni anno al partire dal 2017, il documento in cui sono registrate le ore operative annue delle due unità turbogas TG42 e TG53.</li> </ul> |
| <b>CSE</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Definisce, con il SUCC, le modalità operative in caso di previsione di superamento dei limiti a fine periodo (giorno, 48 ore e mese civile dell'unità 41).</li> <li>❖ Informa il RSTAFF quando le ore di funzionamento di TI41, TI42 e TI53 arrivano all'80% del valore autorizzato annuo</li> </ul>  |
| <b>SUCC</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Verifica che i valori riscontrati siano congruenti a quelli attesi riguardo all'assetto impiantistico;</li> <li>❖ comunica tempestivamente, al verificarsi di eventuali superamenti, malfunzionamenti e/o non conformità di uno o più parametri, al Reperibile della Direzione di UB che informa il RSTAFF al fine di procedere alle comunicazioni nei tempi previsti;</li> <li>❖ Verifica il buon funzionamento delle apparecchiature dello SME e, in caso di avaria, emette i relativi Avvisi di Manutenzione (AdM), in ambiente SAP del Sistema Informativo Enel;</li> <li>❖ attua le modalità operative, definite con il CSE, in caso di eventuale superamento dei limiti dalla previsione di fine periodo e per l'unità 41 in caso</li> </ul>  |

<sup>1</sup> Legenda: **RSTAFF** (Responsabile STAFF), **CSE** (Capo Sezione Esercizio), **CSM** (Capo Sezione Manutenzione), **SUCC** (Supervisore di Unità con Compiti di Coordinamento), **PREDE** (Preposto Reparto Elaborazione Dati di Esercizio), **CLREG** (Coordinatore Linea Regolazione)



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <i>Impianto di<br/>Termini Imerese</i>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>SUCC</b>              | <p>di prossimità alle prescrizioni di funzionamento (&lt; 1000 ore) e alle emissioni massiche (NOx &lt; 128 t e CO &lt; 102 t);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Gestisce il registro cronologico degli eventi SME, riportando tutte le informazioni inerenti ai disservizi, le anomalie riscontrate, l'ora e il giorno in cui si verifica l'evento, annotazioni di scambio di informazioni con le autorità, annotazioni di periodi di indisponibilità, etc.;</li> <li>❖ inoltra al REDE al completamento del mese il registro cronologico degli eventi SME per la sua archiviazione.</li> </ul>  |
| <b>PREDE</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ esegue la stampa delle tabelle giornaliere e progressive per la verifica del rispetto dei limiti di legge e ne cura l'archiviazione;</li> <li>❖ Verifica che le acquisizioni dei dati non siano tali che: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ l'indice di <b>disponibilità mensile delle medie orarie</b> risulti inferiore all'80%;</li> <li>○ in un anno più di <b>10 giorni</b> (in caso di media giornaliera) non sono considerati validi per mancanza di più di 3 valori medi orari;</li> </ul> </li> <li>❖ archivia il registro del Sistema di Monitoraggio Emissioni (cronologico degli eventi) dopo il N.O. di CSE e CSM;</li> <li>❖ predispone, con cadenza mensile, i dati per la dichiarazione prevista per gli adempimenti dell'AIA.</li> </ul> |
| <b>CSE</b><br><b>CSM</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Ad inizio di ogni mese analizzano congiuntamente i dati riportati sul registro cronologico degli eventi del mese precedente e ne siglano la pagina finale, dando il nulla osta per l'archiviazione presso Archivio Ambientale.</li> </ul>  |
| <b>CLREG</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Gestisce il registro di manutenzione, annotando in esso i controlli e le manutenzioni periodiche e accidentali, effettuate sul sistema comprese le tarature e le calibrazioni dandone informazione al SUCC ed al REDE.</li> <li>❖ Informa tempestivamente il SUCC sullo stato dell'OdM (in esecuzione /eseguito)</li> <li>❖ Effettua, con cadenza settimanale, la procedura di QAL 3 con produzione dei relativi report. Nel caso in cui uno strumento non supera il test, annota sul registro cronologico eventi SME l'anomalia ed eventuali interventi di ripristino.</li> <li>❖ Effettua l'implementazione nel ASM delle rette di taratura alla ricezione dei rapporti di QAL2, previa comunicazione di RSTAFF.</li> </ul>                                    |

## 6. COMPETENZE SEZIONE ESERCIZIO

### a. Capo Sezione Esercizio (CSE)

- ❖ Definisce, con il SUCC, le modalità operative in caso di superamento dei limiti di previsione di fine periodo (48 ore e mese civile).
- ❖ Ad inizio di ogni mese analizza e vista il registro eventi relativo al mese precedente, prima dell'archiviazione.
- ❖ Informa il RSTAFF quando le ore di funzionamento di TI41 raggiungono le 800 h/anno e quelle di TI42 e TI53 raggiungono le 1300 h/anno

### b. Supervisore di Unità con Compiti di Coordinamento (SUCC)

- ❖ verifica che i valori riscontrati siano congruenti a quelli attesi in relazione all'assetto impiantistico;



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <i>Impianto di<br/>Termini Imerese</i>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

- ❖ attua le modalità operative, definite con il CSE, in caso di superamento dei limiti di previsione di fine periodo e per l'unità 41 in caso di prossimità alle prescrizioni di funzionamento ( $< 1000$  ore) e alle emissioni massiche ( $\text{NO}_x < 128$  t e  $\text{CO} < 102$  t);
- ❖ Verifica il buon funzionamento delle apparecchiature dello SME e, in caso di avaria, emette i relativi Avvisi di Manutenzione (AdM), in ambiente SAP del Sistema Informativo Enel;
- ❖ Comunica tempestivamente, al verificarsi di eventuali superamenti, malfunzionamenti e/o non conformità di uno o più parametri, al Reperibile della Direzione di UB che informa il RSTAFF al fine di procedere alle comunicazioni nei tempi previsti di cui all'allegato A;
- ❖ Gestisce il registro cronologico degli eventi SME, riportando tutte le informazioni inerenti ai disservizi, le anomalie riscontrate, l'ora e il giorno in cui si verifica l'evento, annotazioni di scambio di informazioni con le autorità, annotazioni di periodi di indisponibilità, interventi manutentivi, tarature, procedure QAL3, etc.;
- ❖ effettua giornalmente (turno di notte) la stampa delle tabelle giornaliere dati (4.4/1), relative al giorno precedente delle unità 62 e 63;
- ❖ inoltra al REDE al completamento del mese il registro cronologico degli eventi SME per la sua archiviazione.


#### **c. Competenze del Preposto Reparto Elaborazione Dati di Esercizio (REDE)**

- ❖ esegue la stampa delle tabelle giornaliere e progressive per la verifica del rispetto dei limiti di legge e ne cura l'archiviazione;
- ❖ Verifica che le acquisizioni dei dati non siano tali che:
  - ◆ l'indice di **disponibilità mensile delle medie orarie** risulti inferiore all'80%;
  - ◆ in un anno più di **10 giorni** (in caso di media giornaliera) non sono considerati validi per mancanza di più di 3 valori medi orari;
- ❖ archivia il registro del Sistema di Monitoraggio Emissioni (cronologico degli eventi) dopo il N.O. di CSE e CSM;
- ❖ predispone, con cadenza mensile, i dati per la dichiarazione prevista per gli adempimenti dell'AIA.

### **7. COMPETENZE SEZIONE MANUTENZIONE**

#### **a. Capo Sezione Manutenzione (CSM)**

- ❖ Ad inizio di ogni mese analizza e vista il registro eventi relativo al mese precedente, prima dell'archiviazione.


|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <i>Impianto di<br/>Termini Imerese</i>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

### **b. Coordinatore Linea Regolazione (CLREG)**

- ❖ Il Coordinatore della Linea Regolazione con il supporto dello Specialista del Reparto gestisce il registro di manutenzione, annotando in esso i controlli e le manutenzioni periodiche e accidentali, effettuate sul sistema comprese le tarature e le calibrazioni dandone informazione al SUCC ed al REDE.
- ❖ Informa tempestivamente il SUCC sullo stato dell’Odm (in esecuzione /eseguito)
- ❖ Effettua, con cadenza settimanale, la procedura di QAL 3 con produzione dei relativi report. Nel caso in cui uno strumento non supera il test, annota sul registro cronologico eventi SME l’anomalia ed eventuali interventi di ripristino.
- ❖ Effettua l’implementazione nel ASM delle rette di taratura alla ricezione dei rapporti di QAL2, previa comunicazione di RSTAFF.

## **8. COMPETENZE LINEA ESERCIZIO AMBIENTE E SAFETY**

- ❖ Il RSTAFF verifica la corretta applicazione della procedura;
- ❖ Il RSTAFF aggiorna la gestione dei punti di emissione dell’impianto per modifiche impiantistiche ambientalmente rilevanti e per adeguamento alle normative di legge;
- ❖ Il RSTAFF comunica tempestivamente entro 24 ore dal verificarsi di eventuali malfunzionamenti e/o non conformità di uno o più parametri riguardanti lo SME all’Autorità Competente (MinAmb), all’Ente di Controllo (ISPRA), all’ARPA, al tramite fax:
  - ◆ la previsione di malfunzionamento dello SME oltre le 48 ore,
  - ◆ in caso di guasti dell’impianto tali da non permettere il rispetto dei valori limite, entro le 8 ore successive, la previsione di superamento dei limiti al quale farà succedere una ulteriore comunicazione nella quale indicherà i valori effettivi registrati nel periodo preso in esame;
- ❖ Il RSTAFF invia una comunicazione alle Autorità di Controllo in caso che l’indice di disponibilità dei dati su base mensile sia inferiore a 80% e nel progressivo annuo si superano 10 giorni non considerati validi per mancanza di più di 3 valori medi orari;
- ❖ Sentito il CSE, concorda con l’Assistenza Specialistica o unità esterna accreditata, la verifica periodica del SME;
- ❖ il RSTAFF organizza mensilmente una riunione con PREDE, SUCC e CLREG per analizzare e verificare lo stato del Sistema di Monitoraggio delle Emissioni;
- ❖ Il RSTAFF gestisce i controlli delle emissioni in caso non sia possibile effettuare misure in continuo per periodi di indisponibilità superiori a 48 ore.
- ❖ archivia la documentazione inerente i rapporti con le Autorità di Controllo.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <i>Impianto di<br/>Termini Imerese</i>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

- ❖ Il RSTAFF trasmette all'Autorità competente, entro il 31 maggio di ogni anno, il documento in cui sono registrate le ore operative annue delle due unità turbogas TG42 e TG53 come prescritto dalla nota DVA-2015-00-26074 di accoglimento dell'istanza di deroga.

## 9. DESCRIZIONE DELL'ASSETTO DEL CICLO PRODUTTIVO

L'assetto della Centrale termoelettrica “Ettore Majorana” di Termini Imerese, dedicato esclusivamente alla produzione di energia elettrica, viene sinteticamente descritto con alcune caratteristiche di funzionamento nella seguente tabella.


| Unità | Tipologia            | Modalità esercizio | Alimentazione | Potenza            |                    |         |
|-------|----------------------|--------------------|---------------|--------------------|--------------------|---------|
|       |                      |                    |               | Nominale<br>cont.  | Minimo<br>tecnico  | Termica |
|       |                      |                    |               | [MWe]              | [MWe]              | [MWt]   |
| 41    | Caldaia + TV         | Riserva fredda     | Gas naturale  | 320                | 120                | 800     |
| 42    | TG in ciclo semplice | Servizio di punta  | Gas naturale  | 120                | 85                 | 430     |
| 53    | TG in ciclo semplice | Servizio di punta  | Gas naturale  | 120                | 85                 | 430     |
| 6     | CCGT                 | Normale esercizio  | Gas naturale  | 780 <sup>(a)</sup> | 100 <sup>(b)</sup> | 1.290   |

(a) Potenza nominale dell'intera unità 6 (CCGT: 2 TG + TV → 260+260+260=780 MWe)

(b) Minimo tecnico di ciascuno dei due turbogas costituenti il CCGT.

L'unità 41 (unità termoelettrica convenzionale costituita da caldaia, turbina a vapore, relativo alternatore e opere connesse) viene normalmente mantenuta fuori servizio in “riserva fredda”. L'unità viene alimentata esclusivamente a gas naturale ed è dotata di precipitatori elettrostatici e sistema di denitrificazione del tipo a catalisi selettiva (SCR) con impiego di ammoniaca; i fumi vengono convogliati in atmosfera tramite il “camino 2” sul quale viene effettuato il monitoraggio in continuo delle emissioni (SME) con assicurazione della qualità ai sensi della norma UN-EN 14181 a far data dal primo inserimento delle rette di taratura: 04/12/2012.

L'unità 42 (unità turbogas in ciclo semplice dotata di proprio alternatore e relative opere connesse) viene utilizzata in ciclo semplice per coprire esigenze di carico non programmabili sulla rete elettrica di trasmissione. L'unità viene alimentata esclusivamente a gas naturale e non è dotata di sistemi di abbattimento delle emissioni; i fumi vengono convogliati in atmosfera tramite il “camino 6” sul quale viene effettuato il monitoraggio in continuo delle emissioni con assicurazione della qualità ai sensi della norma UN-EN 14181 a far data dal primo inserimento delle rette di taratura: 24/04/2013.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <i>Impianto di<br/>Termini Imerese</i>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

L'unità 53 (unità turbogas in ciclo semplice dotata di proprio alternatore e relative opere connesse) viene utilizzata in ciclo semplice per coprire esigenze di carico non programmabili sulla rete elettrica di trasmissione. L'unità viene alimentata esclusivamente a gas naturale e non è dotata di sistemi di abbattimento delle emissioni; i fumi vengono convogliati in atmosfera tramite il “camino 5” sul quale viene effettuato il monitoraggio in continuo delle emissioni con assicurazione della qualità ai sensi della norma UN-EN 14181 a far data dal primo inserimento delle rette di taratura: 24/04/2013.

L'unità 6 a ciclo combinato (CCGT) risulta composta dalla combinazione di due turbogas (TG) denominati unità 62 e unità 63, due generatori di vapore a recupero (GVR) e dalla turbina a vapore (TV) della preesistente ex unità 51, rinominata unità 61. Ciascuna delle due unità turbogas 62 e 63 in è dotata di proprio alternatore così come la turbina a vapore dell'unità 61 è dotata di proprio alternatore. I due turbogas avviano i loro fumi ai rispettivi GVR per poi essere inviati in atmosfera tramite il “camino 3” (per i fumi prodotti dall'unità 62) e tramite il “camino 4” (per i fumi prodotti dall'unità 63). Su ciascuno dei due camini viene effettuato il monitoraggio in continuo delle emissioni (SME) con assicurazione della qualità ai sensi della norma UN-EN 14181 a far data dal primo inserimento delle rette di taratura: 09/05/2012

## 10. DEFINIZIONE DEGLI STATI DI IMPIANTO

Al fine di consentire l'analisi di dettaglio dello stato di funzionamento delle unità di seguito vengono classificati e definiti gli stati dell'impianto e dei relativi i transitori di avviamento ed arresto dei gruppi e relative durate.

La classificazione degli stati di impianto e delle relative ore di funzionamento avviene in modo automatico da parte del software SME, in base ai segnali di presenza fiamma e potenza generata, fatti salvi i criteri di validazione dei dati più avanti descritti.

### • Normale funzionamento


Le singole unità vengono definite in assetto di funzionamento a regime se funzionano con potenza erogata maggiore del minimo tecnico, come individuato nel paragrafo precedente.

Un **ora solare è classificata come di normale funzionamento** se per almeno il 70% del tempo il gruppo ha funzionato con potenza erogata maggiore del minimo tecnico.

### • Fermo impianto

Un ora solare è classificata come di **fermo impianto** se per almeno il 70% del tempo tutte le portate dei combustibili sono rimaste nulle.

### • Transitorio di avviamento

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <i>Impianto di<br/>Termini Imerese</i>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

Inizia dal primo minuto di apertura valvola che invia combustibile, dopo un'ora catalogata come fermo impianto e termina al raggiungimento del minimo tecnico (l'ultimo minuto prima di un'ora **classificata** come “normale funzionamento”).

Viene classificato secondo la seguente tipologia:

- Avviamento da Freddo: è un avviamento dopo una fermata superiore alle 96 ore.
- Avviamento Tiepido: un avviamento dopo una fermata superiore alle 24 ore fino a 96 ore.
- Avviamento a Caldo: è un avviamento dopo una fermata inferiore alle 24 ore.

Le ore solari in cui le valvole di immissione sono aperte per almeno il 30% del tempo ma la potenza è non superiore al minimo tecnico per almeno il 70% del tempo sono **classificate come ore di transitorio**.

#### • Transitorio di arresto

Inizia dalla discesa del carico al di sotto del minimo tecnico (primo minuto successivo all'ultima ora **classificata** di normale funzionamento) e si conclude con l'interruzione dell'alimentazione del combustibile (assenza fiamma)

La prima ora in cui inizia un avviamento è calcolata come media oraria di concentrazione ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ ) solo se lo stato di combustione è mantenuto per almeno il 30% dell'ora solare. Analogamente l'ultima ora di una fermata è calcolata come media oraria di concentrazione se lo stato di combustione è mantenuto per almeno il 30% del tempo.

#### • Mancato avviamento


Ha luogo quando, dopo la prima apertura valvola che invia combustibile, segue l'interruzione dell'alimentazione del combustibile (assenza fiamma) senza avere superato il minimo tecnico.

#### • Transitorio generico

Inizia dalla discesa di carico sotto il minimo tecnico e termina con il ritorno del carico al di sopra del minimo tecnico.

I dati di concentrazione e flusso di massa vengono calcolati utilizzando le sole medie orarie che vengono classificate come di 'transitorio' applicando i principi di cui sopra.

L'identificazione dei transitori avviene in modo automatico analizzando i dati registrati dal sistema SME che, come precedentemente descritto, determina lo stato di funzionamento dei gruppi in base ai segnali di presenza fiamma e potenza generata.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <i>Impianto di<br/>Termini Imerese</i>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |


## 11. PUNTI DI EMISSIONE E RELATIVI LIMITI

I punti di emissione ai fini della presente procedura sono rappresentati dai camini delle unità di produzione, autorizzate dalle Autorità preposte, dei quali si riportano le caratteristiche:

| Caratteristiche punto di Emissione                               |                       | Unità               |                     |                     |                |                |
|--|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------|----------------|
|  |                       | TI41 <sup>(a)</sup> | TI42 <sup>(c)</sup> | TI53 <sup>(c)</sup> | TI62           | TI63           |
| Coordinate geografiche   | Latid. N <sup>Δ</sup> | 37°58'08",8607      | 37°58'06",0155      | 37°58'03",8166      | 37°58'06",1335 | 37°58'06",0433 |
|  | Long. E               | 13°45'04",9914      | 13°44'56",7610      | 13°44'57",4540      | 13°45'01",7590 | 13°44'59",3834 |
| N. del Camino (Autorizzazione AIA)                               |                       | 2                   | 6                   | 5                   | 3              | 4              |
| Altezza camino [m]   |                       | 190                 | 35                  | 35                  | 90             | 90             |
| Diametro interno camino [m]                                      |                       | 6,4                 | 6,468               | 6,516               | 6,70           | 6,476          |
| Altezza punti di campionamento [m]                               |                       | 18                  | 27                  | 27                  | 60             | 60             |
| Combustibile utilizzato  |                       | Gas naturale        | Gas naturale        | Gas naturale        | Gas naturale   | Gas naturale   |
| Impianti di abbattimento   |                       | DeNOx               | Nessuno             | Nessuno             | Nessuno        | Nessuno        |
| Sistema di monitoraggio delle emissioni in continuo              |                       | SI                  | SI                  | SI                  | SI             | SI             |
| VLE<br>Valori Limite Emissioni autorizzati [mg/Nm <sup>3</sup> ] | SO <sub>2</sub>       |                     |                     |                     |                |                |
|  | NOx (giornaliera)     |                     | 90                  | 90                  | 30             | 30             |
|  | NOx (oraria)          |                     |                     |                     | 40             | 40             |
|  | CO (giornaliera)      |                     | 100                 | 100                 |                |                |
|  | CO (oraria)           |                     | 125                 | 125                 | 30             | 30             |
|  | Polveri               |                     |                     |                     |                |                |
|  | O <sub>2</sub> rif.   | 3%                  | 15%                 | 15%                 | 15%            | 15%            |
| VLE<br>Valori Limite <sup>(b)</sup> [tonnellate/anno]            | NOx                   | 128                 |                     |                     |                |                |
|  | CO                    | 102                 |                     |                     |                |                |


<sup>(a)</sup> L'unità 41 rimarrà normalmente ferma in riserva fredda.

<sup>(b)</sup> I limiti dell'unità 41 sono fissati nella nota DVA-2011-0005833 del 10 marzo 2011 che autorizza il gruppo al funzionamento per massimo 1000 ore/anno. I valori massimi limite si intendono come somma dei periodi di normale funzionamento e transitorio.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>Impianto di<br/>Termini Imerese</b>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del<br/>Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

(<sup>c</sup>) le ore di funzionamento dell'unità 42 e 53 sono fissati nella nota DVA-2015-0026074 del 19 ottobre 2015 che autorizza i gruppi al funzionamento per massimo 1500 ore/anno (calcolate come media mobile su ciascun periodo di cinque anni) e massimo 3000 ore/anno per ciascuna delle due unità.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>Impianto di<br/>Termini Imerese</b>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

## 12. APPARECCHIATURE INSTALLATE

### **Unità 41**

Nell'ambito di un progetto di ammodernamento della strumentazione è stata completata la sostituzione degli analizzatori, l'inserimento della misura della portata dei fumi e la modifica del software di gestione delle misure per tenere conto del nuovo assetto autorizzato e dei nuovi limiti in termini massici.

Il prelievo del campione per l'analisi dei gas (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO e O<sub>2</sub> – vedi elenco nell'Allegato B) è effettuato sul tratto orizzontale del condotto fumi a valle del sistema di abbattimento polveri, a quota di circa 18 metri. Tutta la componentistica per la gestione delle analisi fumi (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, O<sub>2</sub>, temperatura e pressione) è contenuta in apposita cabina, ubicata in prossimità del camino dell'unità 41, nel cui interno si trova il quadro comando delle apparecchiature ed il sinottico allarmi. Le misure sono trasmesse al sistema di acquisizione, elaborazione e validazione dei dati.

Il sistema di acquisizione e di elaborazione dati, fornisce attraverso "pagine video" e stampa, lo stato delle apparecchiature, le tabelle di elaborazione e la validazione automatica dei dati acquisiti.


### **Unità 42 e 53**

Il prelievo del campione per l'analisi dei gas (NO<sub>x</sub>, CO e O<sub>2</sub> – vedi elenco nell'Allegato B) viene effettuato sul camino a quota 27 metri circa. Tutta la componentistica per la gestione delle analisi fumi (NO<sub>x</sub>, CO, O<sub>2</sub>, temperatura, pressione e portata) è contenuta in apposite cabine, ubicate in prossimità dei rispettivi camini delle unità 42 e 53, all'interno delle quali si trova il quadro di comando delle apparecchiature ed il sinottico allarmi. Le misure sono trasmesse al sistema di acquisizione, elaborazione e validazione dei dati.

Il sistema di acquisizione e di elaborazione dati, marca SIEMENS PLC tipo S7-300, fornisce attraverso "pagine video" e stampa, lo stato delle apparecchiature, le tabelle di elaborazione e la validazione automatica dei dati acquisiti. La nota DVA-2015-0026074 del 19 ottobre 2015 autorizza i gruppi al funzionamento per massimo 1500 ore/anno (calcolate come media mobile su ciascun periodo di cinque anni) e massimo 3000 ore/anno per ciascuna delle due unità

### **Unità 62 e 63**

Il prelievo del campione per l'analisi dei gas (NO<sub>x</sub>, CO e O<sub>2</sub> – vedi elenco nell'Allegato B) è effettuato sul camino a quota 60 metri circa. Tutta la componentistica per la gestione delle analisi fumi (NO<sub>x</sub>, CO, O<sub>2</sub>, temperatura, pressione e portata) è contenuta in apposite cabine,

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <i>Impianto di<br/>Termini Imerese</i>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

ubicate in prossimità dei rispettivi camini delle unità 62 e 63, all'interno delle quali si trova il quadro comando delle apparecchiature ed il sinottico allarmi. Le misure sono trasmesse al sistema di acquisizione, elaborazione e validazione dei dati.

Il sistema di acquisizione e di elaborazione dati, marca SIEMENS PLC tipo S7-300, fornisce attraverso "pagine video" e stampa, lo stato delle apparecchiature, le tabelle di elaborazione e la validazione automatica dei dati acquisiti.

### **13. PREREQUISITI DELLE APPARECCHIATURE INSTALLATE**

Il sistema di campionamento e analisi, con particolare riferimento agli analizzatori, possiede i requisiti prestazionali, tali da garantire una corretta e rappresentativa descrizione del fenomeno emissivo monitorato.

Il livello di rispondenza della strumentazione installata ai requisiti definiti da normativa/Autorità Competente è stato definito sulla base delle seguenti condizioni:

- Certificato di conformità ai requisiti tecnici di tipo e di applicazione (esiti delle verifiche di sistema per la certificazione del prodotto condotte secondo la norma EN ISO 14956:2004<sup>2</sup>);
- Presenza di certificato QAL1 (conformità dell'analizzatore ai procedimenti specificati nella procedura nella norma UNI EN 15267:2008<sup>3</sup>);


Si riportano di seguito le principali caratteristiche degli analizzatori degli inquinanti per cui è previsto un valore limite di emissione (VLE) definito dai documenti tecnici di riferimento (normativi o autorizzativi).

Tutti gli analizzatori sono stati ricertificati da Siemens che ha prodotto il certificato di conformità alle norme UNI EN 15267-3 e IED 2010/75/EC che sono conservati in impianto.

<sup>2</sup> La UNI EN ISO 14956 specifica, nel campo delle procedure di misurazione in ambiente gassoso, la stima dell'incertezza di misura, la valutazione della conformità di valori specifici delle caratteristiche di prestazione di un metodo alla qualità richiesta del valore misurato, la valutazione dell'applicabilità del metodo, la definizione di requisiti per la strumentazione.

<sup>3</sup> La UNI EN 15267-1 specifica i principi generali, inclusi le procedure comuni e i requisiti, per la certificazione di prodotto dei sistemi di misurazione automatici (AMS) per monitorare la qualità dell'aria ambiente e le emissioni da sorgenti fisse. La norma si applica per la certificazione di tutti i sistemi di misurazione automatici per il monitoraggio della qualità dell'aria ambiente e delle emissioni da sorgenti fisse per le quali i criteri di prestazione e le procedure di prova sono disponibili nelle norme europee.

La UNI EN 15267- 3 specifica i criteri di prestazione e i procedimenti di prova per i sistemi di misurazione automatici che misurano i gas, il particolato e il flusso alle emissioni da sorgente fissa. La norma fornisce le procedure dettagliate riguardanti i requisiti del primo livello di assicurazione della qualità QAL1 definito nella UNI EN 14181 e, ove richiesto, i dati in ingresso usati nel terzo livello di assicurazione della qualità QAL3.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <i>Impianto di<br/>Termini Imerese</i>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

|  | Decreto AIA e/o Guida Tecnica SME ISPRA |                                     |                                     |                   |
|--|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| Inquinante   | NOx                                     | CO                                  | NOx                                 | CO                |
| Unità  | TI42-TI53-TI62-TI63                     |                                     | TI41                                |                   |
| <b>Fondo scala L</b><br>mg/Nm <sup>3</sup> [TI62-63] | 0÷100 (1° campo)<br>0÷250 (2° campo)    | 0÷50<br>0÷1000                      | 0÷150<br>0÷2000                     | 0÷120<br>0÷1000   |
| <b>Fondo scala L</b><br>mg/Nm <sup>3</sup> [TI42-53] | 0÷135 (1° campo)<br>0÷1000 (2° campo)   | 0÷187<br>0÷1000                     | ----                                | ----              |
| <b>Fondo scala H</b><br>mg/Nm <sup>3</sup>           | -----                                   | 0÷1000<br>0÷10000                   | ----                                | 0÷1000<br>0÷10000 |
| <b>Transitori</b><br>(misure conoscitive)            | si utilizzano strumenti multi scala     | si utilizzano strumenti multi scala | si utilizzano strumenti multi scala |                   |
| <b>Sensibilità</b>                                   |   |                                     |                                     |                   |
| <b>Indice di disponibilità</b>                       |   |                                     |                                     |                   |
| <b>Deriva di 0 e span</b>                            | <2% per anno                            | <2% per anno                        | <2% per anno                        |                   |
| <b>Limite di rilevabilità</b>                        | 0,8% del range                          | 1,0% del range                      | 0,8% del range                      | 1,0% del range    |


### Valutazione del certificato QAL1

1. Sono stati valutati i valori dello scarto tipo per ciascuna misura, con riferimento alle indicazioni del fornitore riportate nel certificato QAL1, nelle condizioni effettive di funzionamento dello strumento:

$$\sigma_{sme} = f(U_{inst} \ U_{temp} \ U_{volt} \ U_{pres} \ U_{altro})$$

La configurazione dei parametri desunti dal certificato QAL1 è stata eseguita nelle apposite maschere del software SME:

- Identificativo della misura
- Identificativo dell'analizzatore certificato e data
- Range di misura
- Limiti di rilevabilità
- Intervallo di confidenza
- Tempo di risposta
- Scarto tipo per zero e span  $\sigma_{sme} = f(U_{inst} \ U_{temp} \ U_{volt} \ U_{pres} \ U_{altro})$

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <i>Impianto di<br/>Termini Imerese</i>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

2. Sulla base della frequenza stabilita dal certificato dello strumento che è di 28 giorni, viene programmato l'**intervento di manutenzione**, necessario al mantenimento della QAL1.

Per ogni strumento vengono registrate (punto 3.1 e 3.2 All VI D. Lgs 152/06):

- le azioni di manutenzione periodica e straordinaria mediante redazione di una tabella di riepilogo interventi (vedi Allegato 2)
- le operazioni di taratura e calibrazione

Mentre vengono conservati in archivio Ambientale:


- Certificazione del fornitore, ai sensi della EN ISO 14956, della UNI EN 15267 e la conformità ai requisiti della norma 45011
- Tabulati di calcolo dello scarto tipo  $\sigma_{sme}$  per punto di zero e span.

#### **14. APPLICAZIONE DELLA NORMA UNI EN 14181**

Da febbraio 2015 è in vigore la nuova edizione delle UNI EN 14181 e pertanto tutti i requisiti di cui sotto sono stati aggiornati alla nuova versione.

Le prove sotto esplicitate, descritte in dettaglio nei successivi paragrafi, devono essere eseguite richiedendo a ASP\_COE l'intervento di laboratori accreditati, sulla base della programmazione generale prevista a livello aziendale per tutti gli impianti del parco termoelettrico, considerando tutti gli strumenti, installati al camino e disponibili di back-up, destinati alla misura dei parametri inquinanti per cui è richiesto il monitoraggio in continuo:

| PROVA                                   | Frequenza                   | Obbligo di replica                        | Riferimento  |
|---|-----------------------------|---|--|
| Rappresentatività sezione di prelievo * | All'installazione SME       | Modifica condizioni fluidodinamiche       | UNI EN 16911:2013<br>UNI EN 15259                    |
| Prova funzionale preventiva             | Prima della QAL2 o dell'AST |   | App. A UNI EN 14181                                  |
| Procedura QAL2                          | 5 anni                      | § 6.1 6.5 UNI EN 14181                    | § 6 UNI EN 14181<br>Dir 2001/80/ce<br>Dir 2000/76/ce |
| Prova di sorveglianza AST               | 1 anno                      | In sostituzione QAL2 nei casi autorizzati | § 8 UNI EN 14181                                     |
| IAR * sulle misure di gas               | 1 anno                      |   | D.lgs 152/06 § 4.4 allegato VI alla parte V          |
| Controllo misura                        | 1 anno, in occasione        |   | AIA  |

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <i>Impianto di<br/>Termini Imerese</i>   | <i><b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b></i> |
| <i><b>PO - Emissioni</b></i>  | <i><b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b></i> |  |

|                                  |                       |  |                          |
|----------------------------------|-----------------------|--|--------------------------|
| pressione e temperatura *        | della QAL2 o dell'AST |  |                          |
| Controllo misura velocità fumi * | 1 anno                |  | AIA<br>UNI EN 16911:2013 |

\* non è necessario l'accreditamento del laboratorio per l'esecuzione di tali prove

### **Procedura QAL2**

Con la nuova edizione della norma è stata inserita preventivamente sia per la QAL2 che per la AST, la verifica degli *Outliers* nella scelta delle misure in parallelo come previsto dall'EPA “monitoring guide 14 RM QG-14”. In seguito a degli adeguamenti software effettuati sul sistema SME è stata anche estesa la possibilità di calibrare ed inserire le rette di QAL2 anche per i parametri ausiliari O2 e H2O.

#### **a) Prova funzionale preventiva**

Prima dell'esecuzione della taratura, della prova di variabilità o della prova di sorveglianza annuale, vengono eseguite prove preliminari, verifiche della corretta tenuta della documentazione o degli strumenti atti a dimostrare la corretta messa in servizio dell'AMS. Tale insieme di prove si raccoglie nella “prova funzionale”, da eseguire secondo quanto indicato nell'appendice A della norma UNI EN 14181.

#### **b) Applicazione della procedura di assicurazione di qualità QAL2**

##### Frequenza di esecuzione e necessità di replica


Il procedimento QAL2 viene eseguito, per tutti i misurandi, con la seguente frequenza temporale:

- all'avvio della certificazione UNI EN 14181 dello SME (in base alle tempistiche di attuazione del PMC concordate con ISPRA)
- ogni **5 anni**.

Il procedimento QAL2 deve essere ripetuto (pto 6.1 e 6.5 UNI EN 14181), con richiesta di intervento a ASP\_COE, con conclusione delle misure, ricezione del rapporto di prova, *implementazione della nuova retta di taratura* **entro 6 mesi**, nei seguenti casi e per i **misurandi influenzati**:

- variazione significativa del funzionamento
- modifiche o riparazioni dell'AMS, che influenzino in misura significativa i risultati ottenuti (*da valutare in accordo con ASP\_COE*) ovvero:

Strumentazione estrattiva

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <i>Impianto di<br/>Termini Imerese</i>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

- a) interventi (qualsiasi) sulla cella di misura/rivelatore
- b) interventi (qualsiasi) sulle ottiche del banco ottico
- c) sostituzione della cella elettrochimica
- esito negativo delle prove AST annuali;
- se oltre il 5% del numero di valori misurati dall'AMS nel periodo settimanale lunedì-domenica (si intendono i valori delle medie orarie valide nel normale funzionamento, basate sui valori tarati normalizzati) non rientra nell'intervallo di taratura valido, per più di 5 settimane;
- se oltre il 40% del numero di valori misurati dall'AMS nel periodo settimanale lunedì-domenica (si intendono i valori delle medie orarie valide nel normale funzionamento, basate sui valori tarati normalizzati) non rientra nell'intervallo di taratura valido per una o più settimane.

Va comunque attuata la seguente modalità di comportamento riguardo le comunicazioni da produrre verso ISPRA e ARPA **a valle del superamento del numero massimo di valori consentiti (40% in 1 sett / 5% più di 5 sett) oltre il range di validità della retta QAL2** per un determinato SME e un determinato inquinante:


1. Comunicazione del periodo in cui è occorso l'evento (con la data dell'ultima settimana di supero da cui partono i 6 mesi per l'inserimento della nuova retta) al momento della programmazione delle nuove prove di QAL2, con indicazione del periodo di prova;
2. Comunicazione immediata dell'avvenuta ricezione del report di prova (da allegare), degli esiti e delle date di inserimento della nuova retta QAL2. **ENTRO 6 MESI dalla data dell'evento.**

### **c) Validità della retta di taratura**

La UNI-EN 14181, al par 6.3 indica “*al fine di garantire che la funzione di taratura sia valida per la gamma di condizioni in cui opera l'impianto, le concentrazioni di taratura (concentrazioni rilevate da AMS durante le prove di taratura) devono essere variate il più possibile entro le normali attività dell'impianto*”.

Il procedimento è volto a verificare lo SME in tutte le condizioni operative di “normale funzionamento”, determinando le curve di taratura per ciascuno strumento in tali condizioni, ossia durante l'esercizio produttivo continuativo al di sopra del carico minimo tecnico, anche in situazioni di gradiente di carico.

Si tratta di prevedere, in accordo con il laboratorio, durante l'esecuzione delle prove QAL2 la variazione delle condizioni di carico o dell'efficienza dei sistemi di abbattimento. Al fine di

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <i>Impianto di<br/>Termini Imerese</i>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

ottenere punti di taratura rappresentativi e ripetibili è consigliabile eseguire le misure in condizioni di carico stabilizzato.

Riguardo le concentrazioni comprese nell'**intervallo di validità** della funzione di taratura, la UNI-EN 14181, al par 6.5 indica “la funzione di taratura è valida quando l'impianto è funzionante nell'intervallo di taratura valido ( $0 - Y_{tarato,normaliz,MAX} + 10\%$ )...solo i valori misurati nell'intervallo di taratura sono validi.

#### **d) Prova di variabilità**

Il sistema AMS deve superare la prova di variabilità affinché i valori misurati siano ritenuti validi ai fini della verifica del rispetto dei limiti; la variabilità è in tal caso ritenuta costante nell'intervallo di validità della funzione di taratura.

La prova di variabilità si effettua con calcolo dell'incertezza delle misure in parallelo (confronto dei dati AMS – tarato, normalizzato, riferito all'ossigeno di riferimento - Vs SRM – normalizzato, riferito all'ossigeno di riferimento) per i diversi inquinanti.

La variabilità è espressa come deviazione standard (scarto tipo) **S<sub>d</sub>** e confronto con il valore massimo dell'Intervallo di confidenza al 95% indicato nella normativa di settore con riferimento ai valori limite di emissione applicabili.

I suddetti valori massimi, indicati all'Al II, Parte II, Sez 8 p.ti 4 e 5 del D.Lgs 152/06, sono pari a:

- 20% VLE SO<sub>2</sub>
- 20% VLE NO<sub>x</sub>
- 10% VLE CO.
- 10% sul limite fittizio di 21% in vol.per O<sub>2</sub>
- 30% sul limite fittizio di 25% in vol.per H<sub>2</sub>O

Il rapporto di QAL2 deve riportare i risultati del test di variabilità e deve confermare che:

$$S_d \leq \sigma_0 K_v$$

dove:

**S<sub>d</sub>**=deviazione standard degli scarti come da normativa

$$\sigma_0 = (\%VLE)/1,96$$

**K**= funzione del numero di misurazioni parallele

Per il gruppo TI41 non essendoci limiti in concentrazione oraria applicabili (VLE) sono stati considerati come VLE, per il calcolo precedente, i seguenti valori:

- NO<sub>x</sub>: 100 mg/Nm<sup>3</sup>
- SO<sub>x</sub>: 20 mg/Nm<sup>3</sup>



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>Impianto di<br/>Termini Imerese</b>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

- CO: 85 mg/Nm<sup>3</sup>

### **Inserimento rette di taratura**

Qualora i test di variabilità siano stati superati, l'inserimento a sistema delle nuove rette di taratura dovrà essere effettuato dalla data di formale recepimento da parte dell'UB del rapporto di prova QAL2 sottoscritto dal laboratorio accreditato, indipendentemente dalla trasmissione (che comunque è richiesta) della documentazione ad ISPRA.

In caso di QAL2 replicata per modifiche o superamento del limite superiore dell'intervallo di validità della funzione di taratura, l'inserimento della nuova retta deve essere effettuato entro i 6 mesi previsti (vedi paragrafo “frequenza di esecuzione e necessità di replica”).

Nessuna preventiva autorizzazione è necessaria da parte dell'Ente di Controllo ISPRA.

Nel periodo precedente la determinazione di una nuova funzione di taratura, è utilizzata la funzione di taratura precedente.

Dalla stessa data può essere impostata a sistema la detrazione del valore dell'intervallo di confidenza al 95% (**Ic<sub>95%</sub>**), per gli inquinanti di cui all'Al II, P II, Sez 8 pti 4;5 del D.Lgs 152/06:

### **NO<sub>x</sub> e CO**

*“i valori convalidati sono determinati in base ai valori **medi orari validi** misurati previa detrazione del valore dell'intervallo di fiducia al 95% di cui al p.to 4”.*

Dalla deviazione standard **S<sub>d</sub>** calcolata in applicazione del test di variabilità, si determina **Ic<sub>95%</sub>**  
**= S<sub>d</sub> \* 1,96**

Sul Registro cronologico eventi SME il SUCC annota la data e l'ora di inizio e conclusione delle misure QAL2, assetto di funzionamento dell'impianto durante le misure.

In Allegato E sono riportate le rette di taratura relative a ciascuna unità.


Sono conservati in Archivio Ambientale:

- **Rapporti QAL2** rilasciati dal laboratorio di prova e relativa comunicazione all'AC e EC.
- Tabelle di controllo settimanali delle misure non comprese nell'intervallo di taratura valido (contatore **da azzerare ad ogni AST**)

### **e) Applicazione della procedura AST**

#### **Frequenza di esecuzione**

La prova di Sorveglianza Annuale AST (Rif. UNI EN 14181 p.to 8.5) deve essere eseguita con frequenza annuale.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <i>Impianto di<br/>Termini Imerese</i>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

La prova AST si riesegue anche nel caso e nei tempi indicati al punto b) “frequenza di esecuzione e necessità di replica” nel caso di valori non rientranti nell'intervallo di validità della retta di taratura QAL2, ma minori del 50% dell'ELV, con esplicita autorizzazione dell'E.C.

### Modalità di esecuzione

Il procedimento AST deve prevedere almeno 5 misure in parallelo con AMS vs SRM, entro l'intervallo di validità della retta di taratura o, in caso di esecuzione dell'AST per superamento del limite superiore dell'intervallo di validità della funzione di taratura (vedi paragrafo “frequenza di esecuzione e necessità di replica”), fino al valore esterno da confermare (< 50% ELV).

Il procedimento deve confermare la **validità della funzione di taratura** stabilita in QAL2 attraverso l'applicazione della procedura indicata al par- 8.4 della UNI EN 14181.

Il procedimento deve confermare il superamento del **test di variabilità** effettuato sul confronto dei dati AMS (tarato, normalizzato, riferito all'ossigeno previsto) Vs SRM (normalizzato, riferito all'ossigeno previsto) per i diversi inquinanti rispetto ai requisiti previsti e precedentemente riportati al par 2.2 “prova di variabilità”.

$$S_d \leq 1,5 \sigma_0 K_v$$

dove:

$S_d$  = deviazione standard degli scarti come da normativa

$$\sigma_0 = (\%VLE)/1,96$$

$K_v$  = funzione del numero di misurazioni parallele

Se una delle due prove fallisse, devono essere identificate e corrette le cause ed effettuata ed implementata una nuova QAL2 come indicato al punto b) “frequenza di esecuzione e necessità di replica”.

Va annotato sul Registro cronologico eventi SME la data e l'ora di inizio e conclusione delle misure AST.

Sono conservati in Archivio Ambientale:

- **Rapporti AST** rilasciati dal laboratorio di prova e della relativa comunicazione all'AC e EC.

### f) **Applicazione della procedura di controllo dell'Indice Accuratezza Relativo**

#### Frequenza di esecuzione

La prova (allegato 6 p.to 4.4 del D.lgs 152/06) deve essere eseguita con frequenza annuale (anche se non richiesto esplicitamente in AIA).

#### Modalità di esecuzione

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <i>Impianto di<br/>Termini Imerese</i>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

Si applica per gli **inquinanti gassosi** misurati in continuo da analizzatori in situ con misura diretta di tipo estrattivo (valori medi orari tarati, convertiti con retta QAL2, non normalizzati) e su **O<sub>2</sub>** , **H<sub>2</sub>O**, sulla base del confronto tra dati AMS e SRM.

Si tratta di valutare le differenze tra le misure fornite da SME ed uno SRM, effettuando tipicamente 6/8 ore continue di acquisizione; i valori medi per ciascuna delle ore scelte costituiscono i valori con i quali sarà valutato lo IAR.

In caso di esito negativo è necessario tarare lo strumento presso laboratorio SIT.

### **Verifiche sulla strumentazione per misura di temperatura e pressione**

Per i parametri **temperatura e pressione**, in occasione delle AST/QAL2 sul sistema SME, è necessario eseguire il confronto con SRM per almeno 5 misure, con valutazione del massimo scarto: massima differenza tra le letture pari al 2% del sistema di riferimento; se l'esito della prova è negativo gli strumenti devono essere tarati in laboratorio.

Il PMC AIA, oltre a definire le caratteristiche della strumentazione di misura di temperatura e pressione (sensibilità alle interferenze, shift di zero e di span per 1 °C, tempo di risposta, limite di rilevabilità, da verificare con ASP al momento dell'acquisizione e messa in servizio), richiede altresì la verifica dell'indice di disponibilità dei dati.

Va annotato sul Registro cronologico eventi SME la data e l'ora di inizio e conclusione delle misure.

Sono conservati in Archivio Ambientale:

- esiti delle verifiche periodiche su misuratori di temperatura e pressione
- Rapporti IAR (eventualmente all'interno nei rapporti di QAL2 e prove AST).

### **g) Applicazione della procedura di controllo della DERIVA e della PRECISIONE QAL3.**

#### **Frequenza di esecuzione**

Il procedimento di QAL3 viene eseguito regolarmente, con frequenza **settimanale** per le seguenti specie gassose: **CO**, **NO<sub>x</sub>** e **O<sub>2</sub>**.

Non devono essere invalidati, come esito di malfunzionamento AMS, i dati registrati a monte di una eventuale prova QAL3 ad esito negativo.

Il software AMS provvede in automatico ad attivare l'esecuzione della prova QAL3 su ciascuno degli strumenti dedicati all'analisi delle specie di cui sopra, all'elaborazione e alla registrazione degli esiti.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <i>Impianto di<br/>Termini Imerese</i>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

Lo Specialista del Reparto (SREG) può comunque introdurre manualmente un ciclo di verifica strumentale.

### **Modalità di esecuzione**

Il procedimento di assicurazione della qualità QAL3 consiste nella verifica del rispetto e mantenimento nel tempo dei requisiti di incertezza per deriva e precisione determinati in fase di QAL1 utilizzando materiali di riferimento noti.

Il procedimento consiste nella valutazione statistica dei risultati dei cicli di verifica strumentale, sia per la deriva che per la precisione, di 0 e di span (80% del fondo scala strumentale) attraverso il confronto con funzioni dello “scarto tipo” (c.d. SAMS) specifiche dello strumento per il valore di 0 ed il valore di span. Il procedimento di verifica genera specifiche Carte di controllo (CUSUM) che storicizzano l'evoluzione nel tempo delle proprietà strumentali.

I valori delle funzioni di scarto tipo SAMS allo 0 e allo span sono rintracciabili sui documenti del fornitore relativi alla procedura QAL3.

Tali documenti, emessi specificatamente riferiti al fondo scala utilizzato e allo **strumento installato** (n° di matricola), **esplicitano un valore di  $S_{ams}$  che sia riferito al valore del fondo scala applicato** (tipicamente rintracciabile alla riga “*actual mSTAFFuring range*”). Valori non corretti di fondo scala su QAL3 aumentano (o diminuiscono) il valore di  $S_{ams}$  e di conseguenza aumentano (o diminuiscono) i margini di superamento delle prove QAL3.

### **Prova sulla precisione**

Se  $St$  della **precisione** >  $hs$  (standard di riferimento da calcolare) è necessario:

- Registrare la segnalazione di anomalia
- Attivare l'intervento del tecnico esterno per ripristino della strumentazione


Se tale disequaglianza è vera è superfluo procedere con le prove successive sulla deriva.

### **Prova sulla deriva**

Se la  $\Sigma$  degli scarti (i positivi e i negativi separatamente) per la **deriva** >  $hx$  (standard di riferimento da calcolare) la causa è nella non corretta regolazione eseguita in automatico, è necessario:

- Registrare la segnalazione di anomalia e il **fuori servizio dello strumento**;
- Attivare l'intervento interno di manutenzione per calibrazione dello strumento

Gli interventi di ripristino della strumentazione, ad esito negativo delle prove, comportano la nuova inizializzazione delle Carte CUSUM (RESET dei contatori CUSUM), Ciò avviene in automatico in caso di calibrazione della misura e ridefinizione dei parametri relativi.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <i>Impianto di<br/>Termini Imerese</i>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

Va annotato sul Registro cronologico eventi SME, per ogni strumento, eventi di fuori servizio a seguito esito negativo delle prove ed interventi di ripristino a cura del personale di centrale o del fornitore.

Sono conservati in Archivio Ambientale:

- Grafici di controllo CUSUM dello scarto tipo per punto di zero e di span
- Certificazioni delle bombole con gas standard di riferimento.

### **Verifica della velocità e portata dei fumi**

Nel PMC AIA è prevista la verifica della misura di **velocità** del flusso ogni anno, tale verifica viene eseguita per controllare che gli scostamenti tra misura AMS e SRM siano minori o uguali al 10%, valore che tiene in considerazione sia l'incertezza della misura ottenuta col metodo di riferimento sia quella del dato fornito dal sistema di misura dell'impianto.

Va annotato sul Registro cronologico eventi SME:

- la data e ora delle misure di velocità fumi, valori di portata combustibile / carico erogato;
- Fattore k / parametri caratteristici retta di taratura dello strumento e data di inserimento.

Sono conservati in Archivio Ambientale:

- Rapporti di prova alla messa in esercizio e delle verifiche periodiche.


La verifica viene condotta ai sensi della norma UNI 16911:2013 che ha sostituito la UNI 10169:2001.

## **15. GESTIONE DELLE MISURE DELLO SME**

Il sistema di elaborazione dati AMS, sulla base dei valori istantanei acquisiti e dei criteri di validazione impostati, calcola ed archivia le medie orarie di ogni misura monitorata; questi dati costituiscono la base di calcolo per le successive elaborazioni: medie giornaliere, a quarantotto ore, mensili.

Nell'allegato H “Manuale del software di acquisizione PF Sistemi” è riportato in maniera dettagliata le operazioni elementari eseguite dal software qui di seguito riassunte.

Si precisa che tutte le figure coinvolte in tale procedura di cui al capitolo 6 (esercizio) ed al capitolo 7 (manutenzione) nonché lo Staff, non sono in alcun modo abilitati ne hanno la possibilità di accedere al sistema di elaborazione dati per modificarne dati, funzioni ed elaborazioni. Sono consentite solamente le funzioni previste dalla “Linea guida Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni” di ISPRA ovvero la stampa tabelle, esportazione tabelle e grafici e inserimento dei parametri funzionali al sistema per i quali è consentito che possano cambiare (minimo tecnico unità, data esecuzione QAL2/AST, parametri rette di taratura QAL2, inserimento dati esecuzione verifiche QAL3 e automatiche e relativi sams).

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <i>Impianto di<br/>Termini Imerese</i>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

### **Validità dei dati**

Ad ogni grandezza analogica viene affiancato un proprio controllo di validità, che considera gli stati logici/elettrici esplicitamente deducibili dalla strumentazione di campo. Le informazioni prese in considerazione, per ciascuna grandezza, sono tutte quelle in grado di alterare l'attendibilità dell'informazione trasferita come guasto strumentale, calibrazione in atto, anomalie sulle linee di trasporto dei gas. Altre invalidazioni implementate e quindi possibili sono quelle relative all'analisi dell'escursione del valore istantaneo e del valore medio.

**I dati elementari** non sono validi se:

- sono stati acquisiti in presenza di segnali di anomalia del sistema di misura, tali da rendere inaffidabile la misura stessa
- i segnali elettrici di risposta dei sensori sono al di fuori delle tolleranze predefinite.

Nelle ore di normale funzionamento non vengono acquisiti ed elaborati dati elementari esterni al 1° fondo scala impostato, range di misura oggetto di taratura QAL2. A meno di eventuali specifiche tolleranze strumentali, quindi, dati elementari maggiori del 1° fondo scala strumentale non sono considerati validi.

**I valori medi orari** non sono comunque validi se:

- il numero di dati elementari validi che hanno concorso al calcolo del valore medio orario è inferiore al 70% del numero dei valori teoricamente acquisibili nell'arco dell'ora.

Per ogni parametro monitorato, in **allegato C** sono riportate le caratteristiche tecniche.


### **Elaborazione dei dati**

Il software SME calcola in automatico le medie orarie utilizzando tutti e soli i dati istantanei validi, fatto salvo il principio relativo all'indice di disponibilità sopra enunciato.

Per pre-elaborazione dei dati si intende l'insieme delle procedure di calcolo che consentono di definire i valori medi orari espressi nelle unità di misura richieste e riferiti alle condizioni fisiche prescritte (temperatura di 273,15 K; pressione di 101,3 kPa; ossigeno di riferimento 15% per sez. 42-53-62-63 e O<sub>2</sub> al 3% per sez. 41), partendo dai valori elementari acquisiti nelle unità di misura pertinenti alla grandezza misurata.

Ogni unità si occupa di elaborare i segnali di campo per determinare le emissioni in atmosfera. Attraverso il PLC installato in cabina analisi acquisisce tutti i segnali analogici e digitali necessari per effettuare il calcolo delle emissioni.

### **Acquisizione segnali da cabina analisi**

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>Impianto di<br/>Termini Imerese</b>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

Nel dettaglio le misure da acquisite e trattate sono riportate nei paragrafi a seguire.

**Misure sugli effluenti gassosi:**

- O<sub>2</sub>
- H<sub>2</sub>O
- NO<sub>x</sub>
- SO<sub>2</sub> (ove applicabile)
- CO
- Velocità gas a camino
- Temperatura a camino (tre sonde)
- Pressione a camino (due sonde)

**Parametri relativi all'assetto del gruppo:**

- Portata Combustibile (Gas naturale)
- Potenza generata
- Stato Sezione Termica – Firing (On/Off)

**Segnali di stato On/Off relativi al funzionamento della cabina analisi:**

Oltre ai segnali analogici elencati devono essere acquisiti anche una serie di contatti relativi allo stato di funzionamento della strumentazione di analisi ed alla presenza di allarmi in cabina analisi in modo da potere effettuare le invalidazioni necessarie per il calcolo dei valori medi secondo normativa. Per il dettaglio si rimanda alla lista segnali, i principali sono:

Per ogni analizzatore vengono acquisiti i seguenti segnali:

- Stato analizzatore (Anomalia / Servizio)
- Calibrazione analizzatore in corso
- Segnale analogico analizzatore fuori tolleranza (campo ammesso 3,2-21mA)


Per il sistema di prelievo e trasporto gas a camino:

- Allarme temperatura sonda riscaldata
- Allarme linea riscaldata
- Allarme umidità
- Stato pompe di prelievo gas
- Manutenzione cabina

Il sistema di calcolo delle emissioni provvede ad elaborare gli ingressi digitali di stato impianto ed a generare le condizioni di allarme od anomalia necessarie per invalidare tutte o parte delle misure acquisite. Sono gestite le condizioni di taratura degli strumenti, operando le invalidazioni opportune.

**Validazione segnali**



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>Impianto di<br/>Termini Imerese</b>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

### **Validazione in base allo stato di funzionamento del sistema**

I criteri di validazione relativi allo stato di funzionamento fisico del sistema di analisi prendono in considerazione tutti gli elementi che fanno parte della catena di analisi della misura:

**Sistema di prelievo e trattamento del gas di misura.** Viene verificata l'assenza delle seguenti anomalie:

- Allarme temperatura sonda riscaldata
- Allarme linea riscaldata
- Allarme temperatura cabina
- Allarme temperatura gruppo frigo
- Presenza Condensa
- Blocco Pompa
- Manutenzione Cabina

#### **Stato di funzionamento degli analizzatori.**

Per ciascun gas misurato viene verificata l'assenza del segnale di anomalia proveniente dal rispettivo analizzatore

**Calibrazione analizzatori.** Il sistema di analisi fornisce dei segnali di dettaglio relativi alla attivazione delle fasi periodiche di calibrazione degli strumenti avviate in automatico o manualmente.

**Conversione analogico/digitale dei segnali.** I segnali analogici in ingresso al PLC sono di tipologia 4-20mA, per ciascuno di essi viene verificato che il segnale effettivo misurato sia all'interno del campo nominale a meno di tolleranze predefinite (3,2-21 mA)

**Trasmissione tra PLC e PC acquisizione dati.** Viene costantemente verificato che il flusso di dati tra PLC e PC sia attivo, in caso contrario tutte le misure vengono invalidate.

### **Modalità di calcolo dei valori medi orari**

Il sistema SME effettua il calcolo dei valori medi secondo due schemi di calcolo differenziati per tipologia di misura.

#### **Misure ‘STRUMENTALI’**

I valori medi orari delle grandezze ‘strumentali’ o primarie, come ad esempio le misure di O<sub>2</sub> e degli inquinanti, vengono calcolati a partire dai valori istantanei a 5 secondi.

Aspetto di basilare importanza per una buona percezione delle attività svolte dal sistema informativo per elaborare i valori acquisiti è il concetto di ‘misura’, che è una terna di informazioni:

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <i>Impianto di<br/>Termini Imerese</i>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del<br/>Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

- Valore istantaneo
- Validità istantanea
- Stato dell'impianto istantaneo.

I tre aspetti sono gestiti sempre e comunque contemporaneamente per tutte le grandezze 'STRUMENTALI' acquisite dal sistema, non solo su quelle relative alle concentrazioni di inquinanti. Il ricalcolo della macro grandezza 'misura' avviene ogni 5 secondi, sia sul valore ingegneristico, sia su una qualsiasi delle logiche di validazione, sia su di una qualsiasi delle logiche di determinazione dello stato d'impianto.

I valori istantanei con base tempi 5 secondi vengono anch'essi registrati negli archivi storici dello SME.

Le emissioni devono essere espresse come valori medi calcolati con i soli valori 'validi' per cui l'integratore su base oraria viene alimentato solo se i valori istantanei superano il controllo di validità e tenuto conto degli indici di validità delle medie per i diversi periodi di osservazione così come prescritto per legge.

### **Misure 'NORMALIZZATE'**

A valle della validazione dei dati elementari necessari al calcolo della media oraria, il sistema di elaborazione procede alla conversione in media oraria tarata e alla normalizzazione ai fini della verifica del rispetto dei limiti alle emissioni.

I valori medi orari delle grandezze normalizzate, riferite alla % di O<sub>2</sub><sup>rif</sup>, vengono calcolate a partire dai valori medi orari 'strumentali'.


Il valore medio così calcolato sarà valido solo se tutti i valori medi orari utilizzati per il calcolo sono validi. Il valore medio orario delle grandezze 'NORMALIZZATE' assume la validità più bassa tra quelle dei valori medi orari utilizzati nel calcolo.

### **Archiviazione, registrazione e conservazione dei dati**

È stato implementato un sistema di archiviazione dei dati, conforme a quanto previsto al punto 3 dell'allegato VI alla parte V del DLgs. 152/06.

Il sistema, denominato **Sottosistema di Archiviazione e Post-elaborazione (SoAP)**, consiste in una unità di back-up su cui vengono duplicati tutti i dati elementari, i segnali di stato delle apparecchiature principali e ausiliarie necessari per la funzione di validazione dei dati nonché le medie orarie dopo la validazione dei valori elementari e dei valori medi orari calcolati.

Il sistema si configura, in termini funzionali, come un nuovo archivio dati (di seguito chiamato Archivio PMC) indipendente dall'attuale archivio esistente sullo SME, equipaggiato di funzioni di ripresa dati, post elaborazione e reporting.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <i>Impianto di<br/>Termini Imerese</i>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

Dal punto di vista HW si compone quindi:

- di una apparecchiatura di storage dedicata (Network Attached Storage –NAS-) collegata nella stessa rete di comunicazione dello SME esistente.
- da una piattaforma server dedicata per le post-elaborazione, ripresa e visualizzazione dell'Archivio PMC, collegata in una rete indipendente.

I dati registrati verranno conservati per l'intera vita operativa dell'impianto.

## 16. CALCOLO DEI FLUSSI DI MASSA

Il sistema SME provvede al calcolo delle massiche: **unità 42-53-62-63** nei transitori e nel normale funzionamento a livello conoscitivo per NO<sub>x</sub> e CO; **unità 41**: nei transitori e nel normale funzionamento per la verifica del rispetto dei limiti imposti per NO<sub>x</sub> e CO, ed a livello conoscitivo per i transitori e normale funzionamento per SO<sub>2</sub>.

Nello SME pagina TI41 è riportato il test per la verifica del rispetto dei limiti massici che considera sia i valori in massa emessi nel normale funzionamento che nei transitori.

Il flusso di massa viene quindi calcolato a partire dalle concentrazioni misurate con la:

$$\text{Flusso di massa [Kg/h]} = \frac{C_{\text{Norm}} @ \text{O2rif [mg/Nm}^3\text{]} * \text{Portata Fumi Secchi @ O2rif [Nm}^3\text{/h]}}{1.000.000}$$

Le concentrazioni e le portate sono mediate su un'ora, il calcolo è esteso alle ore **classificate di normale funzionamento** ed alle ore **classificate di transitorio** ovvero alle frazioni di ora in caso di prima ora di avviamento e ultima ora di fermata nel rispetto dei criteri di calcolo delle medie orarie sin qui esposti.


### a. Criteri di monitoraggio delle emissioni quantitative unità TI41

La nota DVA-2011-0005833 del 10/03/2011 impone limiti quantitativi per le emissioni, prescritti alla centrale di Termini Imerese, riguardanti le tonnellate annue di NO<sub>x</sub> e CO emesse dal gruppo TI41 punto di emissione C2.

### b. Sistema di misura e procedure per la gestione

Con riferimento a quanto indicato nella nota ISPRA prot. 18712 del 01/06/2011 e prot. 13053 del 28/03/2012, punto B), relativamente ai criteri di monitoraggio per il controllo delle emissioni massiche di ciascun punto di emissione, si segnala che il calcolo della quantità in massa di ciascuno degli inquinanti in oggetto è attualmente effettuato da un “sistema di misura (sia di portata che di concentrazione acquisite dal sistema SME) e calcolo con acquisizione in continuo delle quantità emesse” su base oraria.

Il nuovo sistema SME sull'unità TI41 è stato installato a maggio 2012 in sostituzione di quello esistente fino ad allora, pertanto il calcolo delle emissioni massiche per i mesi precedenti è

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>Impianto di<br/>Termini Imerese</b>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

stato calcolato con il prodotto della portata fumi oraria (calcolato dal sistema SME preesistente a partire dai dati del combustibile) per la concentrazione media oraria misurata nello stesso flusso dal sistema SME.

Tutti i dispositivi di misura ed elaborazione dati funzionali al calcolo delle emissioni massiche ricadono quindi nel campo di applicazione delle procedure di gestione e manutenzione del sistema SME, definite attraverso il manuale qui allegato per le parti di interesse (Allegato Manuale di gestione del sistema di misura).

#### **c. Sistema di registrazione, elaborazione e conservazione dati; produzione di report**

Il dato massico orario (kg) viene calcolato utilizzando le portate ( $\text{Nm}^3/\text{h}$ ) e le corrispondenti medie orarie normalizzate e riferite al 3% di  $\text{O}_2$  delle concentrazioni ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ ), come sopra specificato.

Per le ore di normale funzionamento delle unità di produzione, tali medie orarie saranno riferite ai valori tarati con la metodologia prevista dalla UNI 14181 (QAL2).

Per la contabilizzazione delle masse emesse durante le fasi di avvio e di fermata, in conformità alle disposizioni del Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC), sarà applicata la specifica procedura basata sulle misure SME. Per ciascun evento è prevista l'emissione di un report di dettaglio delle elaborazioni effettuate a fronte di tali algoritmi.

Per ciascuno dei periodi di osservazione (anno) per l'osservanza dei limiti in quantità, relativamente alle ore di normale funzionamento, sarà prevista la sommatoria automatica delle masse emesse su base oraria (kg).

Ai fini della verifica di conformità delle emissioni massiche ai limiti imposti si sommano le masse emesse nelle condizioni di normale funzionamento alle masse emesse nei periodi di transitorio per avviamento/fermata.

La base dati per la determinazione delle emissioni massiche coincide, per quanto sopra esposto ed in coerenza con le disposizioni normative, con il 'database' dello SME.


Pertanto, le masse emesse vengono calcolate e presentate a partire da tale base dati su report a livello giornaliero, mensile ed annuale.

#### **d. Sostituzione dei dati mancanti**

Vedi il successivo paragrafo 17.

#### **e. Incertezza nella determinazione delle emissioni massiche**

L'incertezza estesa associata alle massiche è data dalla combinazione dei contributi di incertezza sulla misura di concentrazione ed incertezza sulla misura delle portate degli effluenti.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <i>Impianto di<br/>Termini Imerese</i>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

Con riferimento ai chiarimenti recentemente pervenuti con nota ISPRA prot.13053 del 28/3/2012, in merito a quanto richiesto al punto B), si riportano di seguito gli elementi relativi all'incertezza di misura dei due contributi utili alla quantificazione dei valori in massa: la conseguente incertezza composta è quindi “quella associata all'utilizzo dei sistemi di misura in continuo con i metodi analitici di riferimento indicati da ISPRA”.

Le misure di concentrazione dei diversi inquinanti, utilizzate per il calcolo delle masse, saranno eseguite in continuo e verificate con i metodi di riferimento prescritti (Allegato G della nota “modalità di attuazione dei piani di monitoraggio e controllo e successive emanazioni), in particolare in occasione del procedimento QAL 2 ai sensi della UNI EN 14181.

Una volta superata la prova di variabilità, l'incertezza sulla misura dovrà risultare inferiore all'incertezza massima desunta dal D.Lgs. 152/2006, Allegato II alla Parte Quinta, Parte II, Sez. 8, dove è espressa come percentuale del valore limite di emissione e con un livello di confidenza del 95%:

- per gli ossidi di zolfo: 20%;
- per gli ossidi di azoto: 20%
- per CO: 10%.


L'incertezza associata alla misura di concentrazione degli inquinanti sarà desunta dallo scarto tipo risultante dal calcolo della variabilità  $S_D$  (test QAL2). Per esprimere l'incertezza a un livello di confidenza del 95%, sarà utilizzato un fattore di copertura pari a 1,96.

Le misure di portata fumi (velocità in proporzionalità fissa con il valore della portata) vengono eseguite in continuo e verificate, contestualmente all'esecuzione delle prove QAL2, con le metodiche di riferimento prescritte (Allegato G nota ISPRA: ISO 14164 quale metodo automatico e ISO 10169 quale metodo manuale).

Dunque, a valle dell'installazione del misuratore portata fumi, l'incertezza associata alla misura di velocità è pari al 4,4%. Tale valore risulta dal test di QAL1 dello strumento SICK FLOWSIC100 che è installato, come indicato nel certificato Test Report: 936/21206702/E. Tale valore di incertezza tiene conto dei contributi relativi alla ripetibilità e ai test in campo, ma anche ai contributi di tipo B quali l'influenza dei parametri ambientali.

## **17. STIMA DEI VALORI MASSICI SOSTITUTIVI**

È implementata una modalità automatica e “a-personale” per la sostituzione dei dati mancanti (dovuto ad esempio, ma non solo, a manutenzioni, guasti, prove di taratura, transitori ecc.) del sistema continuo di misura o calcolo, nei casi in cui tali mancanze siano significative ai fini del calcolo delle masse emesse; tale metodo non comporta in alcun caso la modifica dei dati del Sistema di Monitoraggio Emissioni (SME) ma è in grado di sostituire i dati mancanti solo

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <i>Impianto di<br/>Termini Imerese</i>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

nell'algoritmo di elaborazione dei dati in continuo, ovvero dei dati stimati, ai fini del **calcolo delle masse emesse**, in modo da non pregiudicare l'elaborazione dei valori orari, giornalieri, settimanali, mensili ed annuali; la sostituzione effettuata è in ogni caso riconoscibile e tracciata. La stima è fatta secondo un algoritmo di regressione lineare dei dati storici registrati negli ultimi anni per un determinato inquinante ed un determinato gruppo. Tali curve sono riportate nel server SME principale e sono descritte nel manuale del software SME in allegato H. In caso di non riuscita della sostituzione è abilitata in alternativa la sostituzione con il valore medio mensile dell'ultimo mese. Il dato orario di concentrazione di CO, NOx, SO2 stimato è riportato nel SoAP dello SME, mentre i parametri ausiliari T,P,Q,H2O,O2 sono riportati sia sul server SME principale che sul SoAP.

## **18. GESTIONE INDISPONIBILITÀ DATI SME**

Le medie si considerano valide se i dati orari acquisiti e validi nei periodi considerati, sono:

- maggiori di n. 6 per medie giornaliere nel caso di Valori Limiti giornalieri;
- maggiore dell'80% per le medie a quarantotto ore;
- maggiori di n. 144 nel mese nel caso si applichino Valori Limiti su base mese civile.

Per il calcolo dell'indisponibilità dei dati, ai fini della verifica del rispetto dei limiti, si applica la formula descritta al punto 5.5. dell'allegato VI della parte V del 152/06.


Nel caso che, per uno o più inquinanti, l'indice di disponibilità sia inferiore all'80%, la verifica del rispetto dei limiti è effettuata integrando i dati rilevati automaticamente con i dati e le informazioni raccolte ai sensi dei commi 2.5, 2.6 e 2.7 dell'allegato VI della parte V del 152/06. Le medie calcolate sono etichettate, con i riferimenti temporali di inizio periodo e fine periodo unitamente al numero dei dati validi che concorrono al calcolo medesimo, sono archiviate da RSTAFF in archivio ambientale.

A parte la necessità di integrazione dei dati mancanti ai fini della specifica mediazione, di cui si è detto al paragrafo precedente, la norma impone la predisposizione di azioni correttive per migliorare il funzionamento e l'affidabilità del sistema ASM e RSTAFF avrà cura di comunicare all'A.C. nei seguenti casi:

- l'indice di **disponibilità mensile delle medie orarie** risulti inferiore all'80%;
- in un anno più di **10 giorni** (in caso di media giornaliera) non sono considerati validi per mancanza di più di 3 valori medi orari.

Il caso di indisponibilità (misura e/o registrazione) delle misure in continuo di uno o più inquinanti per un periodo continuato il P.M.C. dell'AIA prevede, oltre ad effettuare una notifica dell'evento all'AC e all'EC a cura di RSTAFF, *illustrando le cause e i tempi presunti di ripristino*:



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>Impianto di<br/>Termini Imerese</b>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

- 1) **dopo le prime 24 ore di blocco**, dovrà essere eseguita una misura discontinua, della durata di almeno 120 minuti, se utilizzato un sistema di misura automatico, o tre repliche, se utilizzato un metodo manuale, per ossidi di azoto e monossido di carbonio, in sostituzione delle misure continue. Eventualmente provvedere alla stima dei valori emissivi per tutte le ore successive fino a ripristino ASM.
- 2) **dopo le prime 48 ore di blocco**, dovrà essere eseguite 2 misure discontinue al giorno, della durata di almeno 120 minuti, se utilizzato un sistema di misura automatico, o tre repliche, se utilizzato un metodo manuale, per ossidi di azoto e monossido di carbonio, in sostituzione delle misure continue. Eventualmente provvedere alla stima dei valori emissivi per tutte le ore successive fino a ripristino ASM.

E' prevista la comunicazione da parte di RSTAFF, non appena riceverà notizia di quanto sopra, secondo le modalità entro le 24 ore dall'evento come da modello allegato G.

La procedura di stima dei valori emissivi medi orari si basa su:

- calcolo in linea operato dal sistema automatico (il dato stimato viene individuato tramite codice “S”);
- calcolo “fuori linea” effettuato sulla base di algoritmi di correlazione con dati storici, con parametri di esercizio o con specifiche caratteristiche dei combustibili utilizzati (vedi paragrafo precedente).

Anche tali dati, se inseriti in automatico nel database SME per l'esecuzione del calcolo in linea, sono facilmente identificati diversamente da quelli rilevati in automatico con apposito codice “S” = Stimato.

Le suddette prime misure discontinue possono essere eseguite dopo 72 ore solo in caso di *comprovati problemi di natura logistica o organizzativa*.

Le misure discontinue hanno pertanto funzione di controllo e di conferma di quanto stimato con la procedura messa in atto dopo 24 ore.

## 19. GESTIONE DEI SUPERAMENTI

Nel corso dell'esercizio degli impianti possono verificarsi situazioni che, direttamente collegate alla gestione degli stessi, possono evidenziare superamenti dei limiti imposti; in tali casi sono state previste idonee procedure di gestione degli eventi, in modo tale da garantire una adeguata attenzione ed efficacia degli interventi, oltreché comunicare all'autorità di controllo il dettaglio delle procedure adottate.

Al manifestarsi della non conformità ai valori limite stabiliti nell'AIA, è necessario entro 24 ore dall'evento, e comunque nel minor tempo possibile, trasmettere a cura di RSTAFF una



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>Impianto di<br/>Termini Imerese</b>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

informativa dettagliata all'Autorità Competente, all'Ente di Controllo e all'ARPA Sicilia, secondo il format in allegato A, contenente la seguente documentazione:

- 1) Copia dei tabulati orari e giornalieri
- 2) Condizioni di esercizio dell'impianto
- 3) Situazione evidenziata
- 4) Diario degli interventi attuati
- 5) Esito degli interventi

Alla conclusione dell'evento verrà data comunicazione del superamento della criticità inserendo una valutazione quantitativa delle emissioni complessive dovute all'evento medesimo.

## 20. REGISTRI DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI

La norma UNI EN 14181 (Appendice D) e il D.lgs.152/06 (Parte V Allegato VI p.to 3.1; 3.2; 5.4; 5.5), oltre che le specifiche prescrizioni di attuazione del PMC AIA, prevedono che lo SME sia dotato di un *Registro cronologico*, in cui riportare ogni evento significativo relativo al funzionamento degli impianti e dei sistemi di abbattimento, ogni operazione di manutenzione e taratura o calibrazione eseguita sulla strumentazione, i periodi di indisponibilità dei dati e le cause, eventuali misure sostitutive eseguite con strumentazione diversa. Allo scopo di documentare le attività attinenti alla gestione dello SME, sono adottati i seguenti registri:


- a) **Registro Cronologico**
- b) **Registro di Manutenzione**

Nel registro cronologico sono riportate le informazioni sopra specificate ed il foglio tipico del registro è riportato nell'allegato 1.

Nel registro di manutenzione, di tipo informatico e residente sul server di Centrale, sono riportate tutte le attività relative alle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria nonché le operazioni di calibrazione ed autotaratura richieste da operatore.

La pagina tipica su foglio excel del registro di manutenzione è riportato nell'allegato 2.

I registri sono archiviati dal REDE (Reparto Elaborazione Dati Esercizio) e sono resi disponibili per l'Autorità competente per il controllo per un periodo di 5 anni.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <i>Impianto di<br/>Termini Imerese</i>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

## **21. PROCEDURE DI TARATURA E MANUTENZIONE DEGLI ANALIZZATORI**

Tutte le operazioni di taratura e manutenzione vengono effettuate secondo quanto previsto dal costruttore degli strumenti e riportate nel registro di manutenzione dello SME.

## **22. RIUNIONE PERIODICA PER CONTROLLO DI FUNZIONAMENTO**

Con cadenza mensile viene effettuata una riunione tra STAFF, REDE, SUCC e Linea Regolazione finalizzata a fare il punto della situazione Sistema delle Emissioni di centrale, analizzare eventuali criticità e proporre soluzioni.

Un resoconto della riunione in oggetto viene prodotto da STAFF e inviato via e-mail a Responsabile UB, RSTAFF, CSE, CSM, CLREG, REDE, SUCC e tutti gli attori interessati dal sistema delle emissioni.

## **23. VERIFICA DEL RISPETTO DEI VALORI LIMITE DELLE EMISSIONI AL CAMINO**

In questo paragrafo si vogliono definire i criteri generali da adottare per la verifica del rispetto dei valori limite di emissione imposti su ciascuna unità termoelettrica secondo le prescrizioni contenute in AIA e definire inoltre i criteri di sorveglianza sull'evoluzione dei valori medi di emissione al fine di attuare in via preventiva le azioni necessarie per contenere i livelli di emissione al di sotto dei valori limite autorizzati che sono riportati nella tabella al paragrafo 8. Relativamente all'unità 41, il Supervisore di Unità con Compiti di Coordinamento (SUCC) esamina i dati massici progressivi durante il normale funzionamento, presenti sul sinottico di presentazione del sistema SME.


Nel caso in cui i valori attesi superino i margini operativi prestabiliti il SUCC, assieme al Capo Sezione Esercizio, definisce le azioni correttive praticabili adottando i seguenti provvedimenti:

### **➤ Unità 41**

In caso di superamento dei margini operativi rispetto all' $\text{NO}_x$  le azioni correttive riguardano essenzialmente il corretto funzionamento dei DeNOx e del dosaggio di ammoniaca nei fumi in modo da tenere sempre i valori medi progressivi al di sotto dei limiti.

A seguito richiesta al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, la Commissione Tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA ha rilasciato parere sulla modalità di esercizio dell'unità TI41, a condizione di utilizzare esclusivamente gas naturale, con le seguenti prescrizioni:

- **Limite di n. 1.000 ore annue di funzionamento**
- **Limiti di emissione annua di 128 t di  $\text{NO}_x$  e 102 t di CO.**

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <i>Impianto di<br/>Termini Imerese</i>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

## 24. ELABORAZIONE PRESENTAZIONE E VALUTAZIONE DEI RISULTATI

Il sistema di elaborazione dati, sulla base dei valori istantanei acquisiti e dei criteri di validazione precedentemente esposti, calcola ed archivia le medie orarie di ogni misura monitorata; questi dati costituiscono la base di calcolo per le successive elaborazioni: medie giornaliere, a quarantotto ore, mensili e annuali.

La verifica del rispetto dei limiti per le emissioni in concentrazione per le unità monitorate in continuo, è effettuata confrontando i valori acquisiti dallo SME con i valori autorizzati che sono di seguito richiamati.

### Unità 41

|     |              |
|-----|--------------|
| NOx | 128 ton/anno |
| CO  | 102 ton/anno |

### Unità turbogas 42

|     |                        |                     |
|-----|------------------------|---------------------|
| NOx | 90 mg/Nm <sup>3</sup>  | media giornaliera   |
| CO  | 100 mg/Nm <sup>3</sup> | media giornaliera   |
|     | 125 mg/Nm <sup>3</sup> | valore medio orario |

Limite di 3000 h/anno di funzionamento e 1500 h/anno come media mobile degli ultimi 5 anni

### Unità turbogas 53

|     |                        |                     |
|-----|------------------------|---------------------|
| NOx | 90 mg/Nm <sup>3</sup>  | media giornaliera   |
| CO  | 100 mg/Nm <sup>3</sup> | media giornaliera   |
|     | 125 mg/Nm <sup>3</sup> | valore medio orario |

Limite di 3000 h/anno di funzionamento e 1500 h/anno come media mobile degli ultimi 5 anni

### Unità turbogas 62


|     |                       |                     |
|-----|-----------------------|---------------------|
| NOx | 40 mg/Nm <sup>3</sup> | valore medio orario |
|     | 30 mg/Nm <sup>3</sup> | media giornaliera   |
| CO  | 30 mg/Nm <sup>3</sup> | valore medio orario |

### Unità turbogas 63

|     |                       |                     |
|-----|-----------------------|---------------------|
| NOx | 40 mg/Nm <sup>3</sup> | valore medio orario |
|     | 30 mg/Nm <sup>3</sup> | media giornaliera   |
| CO  | 30 mg/Nm <sup>3</sup> | valore medio orario |

## 25. DOCUMENTI PRODOTTI

- ✓ Registro cronologico degli eventi
- ✓ Registro di manutenzione

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <i>Impianto di<br/>Termini Imerese</i>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

- ✓ Report giornaliero e mensile dei dati
- ✓ Fax di informativa all'Autorità competente in caso di:
  1. indisponibilità dei dati di emissione per periodo superiore alle 48 ore come da modello allegato G
  2. guasti all'impianto tali da non potere rispettare i valori limite
  3. indice di disponibilità dei dati su base mensile <80%, di ciascun inquinante misurato.
  4. Superamento limiti di emissione come da modello Allegato A


## 26. REGISTRAZIONI

Tutta la documentazione prodotta sarà archiviata, a cura del Reparto Elaborazione Dati di Esercizio, nell'Archivio Ambientale secondo la procedura di sistema **SGA Sezione 15 - Registrazioni**

Ad inizio di ogni mese CSE e CSM analizzano congiuntamente i dati riportati sui registri di manutenzione, degli eventi e quello relativo agli impianti di abbattimento del mese precedente e ne siglano la pagina finale, dando il nulla osta per l'archiviazione al RSTAFF.





|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <i>Impianto di<br/>Termini Imerese</i>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

## Allegato A – Fac-simile del fax da inviare ad E.C.



**DIVISIONE GENERAZIONE, ENERGY MANAGEMENT E MERCATO ITALIA**  
UNITÀ DI BUSINESS TERMINI IMERESE  
CENTRALE ETTORE MAJORANA

90144 Casella Postale 110 succ.n. 34  
T +39 0918086505/550 F+39 0239652891

### MESSAGGIO FAX

Pagine (inclusa la presente)2

#### Mittente / From

PRO/AdB-GEN/PCC/UB-TI/EAS/AMB

#### Destinatario / To

Spett.le  
MINISTERO dell'AMBIENTE  
DG valutazioni ambientali Divisione VI  
All'Att.ne Dr Lo Presti

ISTITUTO SUPERIORE PROTEZIONE E RICERCA AMBIENTALE  
All'Att.ne Ing Pini

E p.c.  
Spett.le ARPA SICILIA  
Dipartimento Provinciale

Spett.le  
COMUNE DI TERMINI IMERESE  
All'Att.ne Sig Sindaco

Spett.le  
ASP Palermo Distretto 37 di Termini Imerese  
FAX 0657225068 - 0917033345 - 0918128421 - 0918142578

T +39 0918086505/550 F+39 0239652891

FAX

Oggetto:Centrale Enel Produzione SpA di Termini Imerese (PA), Decreto AIA DVA-DEC-2010-0000899; Unità \_\_\_\_: Comunicazione evento accidentale con superamento del limite sul valore medio orario per il parametro \_\_\_\_.

Con la presente vi segnaliamo che in data XX/XX/XXXX dalle ore \_\_:\_\_ alle ore \_\_:\_\_ si è registrata sull'unità termoelettrica \_\_\_\_ una media oraria per il parametro \_\_\_\_ il valore di \_\_\_\_, a fronte del valore di \_\_\_\_ indicato nel Decreto AIA DVA-DEC-2010- 0000899, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale in data 05/01/2011. I valori rilevati, per la cui entità, tipologia di inquinante e durata dell'evento non può immaginarsi alcuna influenza misurabile sulle componenti ambientali, sono da imputarsi all'insieme delle circostanze di seguito descritte.

Nel rimanere disponibili per eventuali osservazioni, porgiamo distinti saluti.

**Ignazio Mancuso**  
IL RESPONSABILE

Il presente documento è sottoscritto con firma digitale ai sensi dell'art. 21 del d.lgs. 82/2005. La riproduzione dello stesso su supporto analogico è effettuata da Enel Servizi e costituisce una copia integra e fedele dell'originale informatico, disponibile a richiesta presso l'Unità emittente.




Id.

1/2

**Enel Produzione SpA** - Società con unico socio - Sede legale: 00198 Roma, viale Regina Margherita 125 - Registro Imprese di Roma, Codice Fiscale e Partita IVA 05617841001 - R.E.A. 904803 - Capitale Sociale Euro 1.800.000.000,00 i.v. - Direzione e coordinamento di Enel SpA



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <i>Impianto di<br/>Termini Imerese</i>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

## Allegato B – Elenco analizzatori installati

### UNITA' TI41

| Modello     | Costruttore | Gas misurato    | Principio di misura | Fondo scala            | N° matricola |
|-------------|-------------|-----------------|---------------------|------------------------|--------------|
| Oxymat 6    | Siemens     | O <sub>2</sub>  | Paramagnetismo      | 25%                    | N1-B7-314    |
| Ultramat 6  | Siemens     | SO <sub>2</sub> | NDIR                | 100 mg/Nm <sup>3</sup> | N1-F5-284    |
| Ultramat 6  | Siemens     | NO              | NDIR                | 150 mg/Nm <sup>3</sup> | N1-B7-313    |
| Ultramat 6E | Siemens     | CO              | NDIR                | 120 mg/Nm <sup>3</sup> | N1-B7-311    |

### UNITA' TI42

| Modello     | Costruttore | Gas misurato   | Principio di misura | Fondo scala            | N° matricola |
|-------------|-------------|----------------|---------------------|------------------------|--------------|
| Oxymat 6E   | Siemens     | O <sub>2</sub> | Paramagnetismo      | 25%                    | N1-B7-325    |
| Ultramat 6E | Siemens     | NO             | NDIR                | 135 mg/Nm <sup>3</sup> | N1-B8-475    |
| Ultramat 6E | Siemens     | CO             | NDIR                | 187 mg/Nm <sup>3</sup> | N1-C2-183    |

### UNITA' TI53


| Modello     | Costruttore | Gas misurato   | Principio di misura | Fondo scala            | N° matricola |
|-------------|-------------|----------------|---------------------|------------------------|--------------|
| Oxymat 6E   | Siemens     | O <sub>2</sub> | Paramagnetismo      | 25%                    | N1-B7-326    |
| Ultramat 6E | Siemens     | NO             | NDIR                | 135 mg/Nm <sup>3</sup> | N1-C2-179    |
| Ultramat 6E | Siemens     | CO             | NDIR                | 187 mg/Nm <sup>3</sup> | N1-C2-176    |

### UNITA' TI62

| Modello     | Costruttore | Gas misurato   | Principio di misura | Fondo scala            | N° matricola |
|-------------|-------------|----------------|---------------------|------------------------|--------------|
| Oxymat 6    | Siemens     | O <sub>2</sub> | Paramagnetismo      | 25%                    | N1-B8-476    |
| Ultramat 6  | Siemens     | NO             | NDIR                | 100 mg/Nm <sup>3</sup> | N1-HD443     |
| Ultramat 6E | Siemens     | CO             | NDIR                | 50 mg/Nm <sup>3</sup>  | N1-B8-474    |


### UNITA' TI63

| Modello     | Costruttore | Gas misurato   | Principio di misura | Fondo scala            | N° matricola |
|-------------|-------------|----------------|---------------------|------------------------|--------------|
| Oxymat 6    | Siemens     | O <sub>2</sub> | Paramagnetismo      | 25%                    | N1-C2-180    |
| Ultramat 6  | Siemens     | NO             | NDIR                | 100 mg/Nm <sup>3</sup> | N1-HD444     |
| Ultramat 6E | Siemens     | CO             | NDIR                | 50 mg/Nm <sup>3</sup>  | N1-HD445     |

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <i>Impianto di<br/>Termini Imerese</i>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

### Allegato C – Valori di riferimento S<sub>AMS</sub> di zero e di span (Gestione QAL3)

| Analizzatore                 | Matricola | Campo di misura         | S <sub>AMS</sub> di zero | S <sub>AMS</sub> di span |
|------------------------------|-----------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>Gr41 – O<sub>2</sub></b>  | N1-B7-314 | 0÷25%                   | 0,23%                    | 0,31%                    |
| <b>Gr41 – SO<sub>2</sub></b> | N1-B7-312 | 0÷100 mg/m <sup>3</sup> | 1,62 mg/m <sup>3</sup>   | 1,69 mg/m <sup>3</sup>   |
| <b>Gr41 – NO</b>             | N1-B7-313 | 0÷150 mg/m <sup>3</sup> | 6,22 mg/m <sup>3</sup>   | 6,27 mg/m <sup>3</sup>   |
| <b>Gr41 – CO</b>             | N1-B7-311 | 0÷120 mg/m <sup>3</sup> | 4,94 mg/m <sup>3</sup>   | 4,97 mg/m <sup>3</sup>   |
| <b>Gr42 – O<sub>2</sub></b>  | N1-B7-325 | 0÷25%                   | 0,23%                    | 0,31%                    |
| <b>Gr42 – NO</b>             | N1-B8-475 | 0÷135 mg/m <sup>3</sup> | 5,62 mg/m <sup>3</sup>   | 5,66 mg/m <sup>3</sup>   |
| <b>Gr42 – CO</b>             | N1-C2-183 | 0÷187 mg/m <sup>3</sup> | 7,67 mg/m <sup>3</sup>   | 7,73 mg/m <sup>3</sup>   |
| <b>Gr53 – O<sub>2</sub></b>  | N1-B7-326 | 0÷25%                   | 0,23%                    | 0,31%                    |
| <b>Gr53 – NO</b>             | N1-C2-179 | 0÷135 mg/m <sup>3</sup> | 5,62 mg/m <sup>3</sup>   | 5,66 mg/m <sup>3</sup>   |
| <b>Gr53 – CO</b>             | N1-C2-176 | 0÷187 mg/m <sup>3</sup> | 7,67 mg/m <sup>3</sup>   | 7,73 mg/m <sup>3</sup>   |
| <b>Gr62 – O<sub>2</sub></b>  | N1-B8-476 | 0÷25%                   | 0,23%                    | 0,31%                    |
| <b>Gr62 – NO</b>             | N1-HD443  | 0÷100 mg/m <sup>3</sup> | 4,21 mg/m <sup>3</sup>   | 4,24 mg/m <sup>3</sup>   |
| <b>Gr62 – CO</b>             | N1-B8-474 | 0÷50 mg/m <sup>3</sup>  | 2,11 mg/m <sup>3</sup>   | 2,12 mg/m <sup>3</sup>   |
| <b>Gr63 – O<sub>2</sub></b>  | N1-C2-180 | 0÷25%                   | 0,23%                    | 0,31%                    |
| <b>Gr63 – NO</b>             | N1-HD444  | 0÷100 mg/m <sup>3</sup> | 4,21 mg/m <sup>3</sup>   | 4,24 mg/m <sup>3</sup>   |
| <b>Gr63 – CO</b>             | N1-HD-445 | 0÷50 mg/m <sup>3</sup>  | 2,11 mg/m <sup>3</sup>   | 2,12 mg/m <sup>3</sup>   |

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <i>Impianto di<br/>Termini Imerese</i>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

## Allegato D – Caratteristiche dei parametri misurati

| PARAMETRO                    | Unità di misura    | Campo di misura |          |          |
|------------------------------|--------------------|-----------------|----------|----------|
|                              |                    | TI41            | TI42-53  | TI62-63  |
| NO (1° campo)                | mg/Nm <sup>3</sup> | 0÷150           | 0÷135    | 0÷100    |
| NO (2° campo)                | mg/Nm <sup>3</sup> | 0÷2000          | 0÷1000   | 0÷250    |
| CO - L (1° campo)            | mg/Nm <sup>3</sup> | 0÷120           | 0÷187    | 0÷50     |
| CO - L (2° campo)            | mg/Nm <sup>3</sup> | 0÷1000          | 0÷1000   | 0÷1000   |
| CO - H (1° campo)            | mg/Nm <sup>3</sup> | 0÷1000          | 0÷1000   | 0÷1000   |
| CO - H (2° campo)            | mg/Nm <sup>3</sup> | 0÷10000         | 0÷10000  | 0÷10000  |
| SO <sub>2</sub> - (1° campo) | mg/Nm <sup>3</sup> | 0÷100           | ---      | ---      |
| SO <sub>2</sub> - (2° campo) | mg/Nm <sup>3</sup> | 0÷1500          | ---      | ---      |
| O <sub>2</sub> - (1° campo)  | % v/v              | 0÷5             | 0÷5      | 0÷5      |
| O <sub>2</sub> - (2° campo)  | % v/v              | 0÷25            | 0÷25     | 0÷25     |
| Pressione fumi 1             | hPa                | 800÷1300        | 800÷1300 | 800÷1300 |
| Pressione fumi 2             | hPa                | 800÷1300        | 800÷1300 | 800÷1300 |
| Temperatura fumi 1           | °C                 | 0÷300           | 0÷800    | 0÷200    |
| Temperatura fumi 2           | °C                 | 0÷300           | 0÷800    | 0÷200    |
| Temperatura fumi 3           | °C                 | 0÷300           | 0÷800    | 0÷200    |
| Umidità nei fumi             | % v/v              | 0÷30            | 0÷30     | 0÷30     |
| Velocità fumi                | m/sec.             | 0÷40            | 0÷8 mbar | 0÷40     |
| Potenza elettrica            | MW                 | 0÷400           | 0÷150    | 0÷300    |
| Portata gas                  | Sm <sup>3</sup> /h | 0÷92000         | 0÷55000  | 0÷96000  |

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <i>Impianto di<br/>Termini Imerese</i>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

## Allegato E – Certificazione QAL 1 misuratore velocità dei fumi al camino

|  |  |
|--|--|
| <br>Deutscher<br>Akkreditierungs<br>Rat<br>DAP-PL-3856.99 |  <b>TÜVRheinland®</b><br>Precisely Right. |
|--|--|

# CERTIFICATE

**TÜV Rheinland Immissionsschutz  
und Energiesysteme GmbH**

---

|                          |  |           |
|--------------------------|--|-----------|
| <b>Manufacturer:</b>     | SICK Engineering GmbH, Ottendorf-Okrilla |           |
| <b>Measuring System:</b> | FLOWSIC100                               |           |
| <b>Components:</b>       | Gas velocity                             |           |
| <b>Test Report:</b>      | 936/21206702/E                           | 2008-10-5 |

---

The measurement system fulfils  
the requirements of  
QAL 1  
according to EN 15267-3 and EN 14181.


  
 Köln, 2009-02.16      Dr. rer. nat. Peter Wilbring

  
 Dipl.-Chem. Martin Kerpa

|  |   |
|--|---|
| <a href="http://www.umwelt-tuv.de">www.umwelt-tuv.de</a> / <a href="http://www.eco-tuv.com">www.eco-tuv.com</a><br><a href="mailto:tie@umwelt-tuv.de">tie@umwelt-tuv.de</a><br>Tel. +49 - 221 - 806 - 2275 | TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH<br>Am Grauen Stein<br>51105 Köln<br>The company is accredited to DIN EN ISO/IEC 17025. |
|--|---|

attached: 1 page(s)



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>Impianto di<br/>Termini Imerese</b>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |



#### EN ISO 14956 and EN 15267-3 calculation for QAL1 in EN 14181

##### Manufacturer data

Manufacturer  
Name of measuring system  
Serial Number  
Measuring Principle

Sick  
Flowsic100  
SN 8724/25 / SN 8726/27  
Ultrasonic

##### TÜV Data

Approval Report  
Date  
Editor

936/21206702/E  
2008-10-05  
Kerpa

##### Measurement Component

Certificated range

Velocity  
20 m/s

##### Calculation of the combined standard uncertainty

###### Test Value

Repeatability standard deviation at span \*  
Lack of fit  
Zero drift from field test  
Span drift from field test  
Influence of ambient temperature at span  
Influence of supply voltage

|           | $\Delta X_{max,j}$ | $u^2$ |
|-----------|--------------------|-------|
| $u_{ref}$ | 0,40 m/s           | 0,160 |
| $u_{d,z}$ | 0,28 m/s           | 0,026 |
| $u_{d,s}$ | -0,16 m/s          | 0,009 |
| $u_t$     | -0,16 m/s          | 0,009 |
| $u_p$     | 0,02 m/s           | 0,000 |
| $u_f$     | -0,06 m/s          | 0,001 |

\* The greater value of: "Repeatability standard deviation at span" or "Standard deviation from paired measurements under field conditions"

Combined standard uncertainty ( $u_c$ )

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} = 0,452$$

Total expanded uncertainty

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 = 0,886$$

Relative total expanded uncertainty

U in % of the range 20 m/s 4,4

Requirement

U in % of the range 20 m/s 7,5

#### Result: Requirements of EN 15267- 3 are fulfilled -> QAL1 pass

Attention: For this component no requirements in the EC-directives 2001/80/EG und 2000/76/EG are given.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <i>Impianto di<br/>Termini Imerese</i>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

## Allegato F – Rette di taratura degli analizzatori (procedura QAL2)

I dati sono aggiornati alla retta attualmente inserita nel sistema SME.

| <b>Analizzatori NO</b>                         | <b>Unità di misura</b>                   | <b>Unità TI41</b> | <b>Unità TI42</b> | <b>Unità TI53</b> | <b>Unità TI62</b> | <b>Unità TI63</b> |
|--|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Data di inserimento retta                      | gg/mm/aaaa                               | 04/12/2012        | 19/12/2013        | 19/12/2013        | 24/10/2014        | 09/01/2015        |
| Pendenza retta di taratura                     | [-]                                      | 1,078             | 1,12              | 1,06              | 0,96              | 1,12              |
| Intercetta retta di taratura                   | [mg/Nm <sup>3</sup> ]                    | -4,8              | -3,83             | -2,61             | -0,17             | 0,0               |
| Limite superiore intervallo di taratura valido | [mg/Nm <sup>3</sup> @15%O <sub>2</sub> ] | 139,7             | 95,09             | 101,75            | 27,01             | 25,28             |
| Deviazione standard (S <sub>D</sub> )          | [mg/Nm <sup>3</sup> @15%O <sub>2</sub> ] | 2,0               | 1,57              | 0,80              | 1,09              | 3,58              |

| <b>Analizzatori CO</b>                         | <b>Unità di misura</b>                   | <b>Unità TI41</b> | <b>Unità TI42</b> | <b>Unità TI53</b> | <b>Unità TI62</b> | <b>Unità TI63</b> |
|--|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Data di inserimento retta                      | gg/mm/aaaa                               | 04/12/2012        | 19/12/2013        | 19/12/2013        | 09/05/2012        | 09/05/2012        |
| Pendenza retta di taratura                     | [-]                                      | 0,999             | 1,00              | 1,00              | 1,078             | 1,147             |
| Intercetta retta di taratura                   | [mg/Nm <sup>3</sup> ]                    | 0,1               | 0,61              | 0,38              | 0,0               | 0,1               |
| Limite superiore intervallo di taratura valido | [mg/Nm <sup>3</sup> @15%O <sub>2</sub> ] | 123,2             | 63,78             | 93,25             | 26,8              | 27,6              |
| Deviazione standard (S <sub>D</sub> )          | [mg/Nm <sup>3</sup> @15%O <sub>2</sub> ] | 1,0               | 1,81              | 0,65              | 0,1               | 0,6               |



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <i>Impianto di<br/>Termini Imerese</i>  | <b>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</b> |
| <b>PO - Emissioni</b>   | <b>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</b> |   |

**Allegato G– Fac-simile del fax da inviare ad A.C ed E.C. in caso di indisponibilità misure e/o anomalie**

  
L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.  
Divisione Generazione ed Energy Management  
Unità di Business Termini Imerese  
Centrale Ettore Majorana  
GEM Casella Postale n. 110 – 90144 Palermo  
PRO/AdB-GEN/PCC/UB-TI/EAS/AMB

Spett.le  
**MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA  
TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE**  
Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali  
Via Cristoforo Colombo, 44  
00147 ROMA RM  
aia@pec.minambiente.it

Spett.le  
**ISPRA**  
Via Vitaliano Brancati, 48  
00144 ROMA RM  
protocollo.ispra@ispra.legalmail.it

Spett.le  
**Arpa Sicilia**  
Corso Calatafimi 217/219  
90129 Palermo (PA)

Oggetto: Decreto DVA-DEC-2010-0000899 del 30/11/2010 di autorizzazione della Centrale Termoelettrica ENEL SpA di Termini Imerese (PA) - Indisponibilità misure in continuo emissioni unità xxx

Con riferimento all'oggetto, Vi comunichiamo che dalle ore 15:00 del 15/01/2015 sono indisponibili le misure eseguite in continuo dalla strumentazione installata al camino del Gruppo TI62 per il controllo dei seguenti parametri: xx dovuto ad una avaria XX che rende indisponibile tali misure. Se ne prevede l'indisponibilità per un periodo superiore a 48 ore, seguirà immediata comunicazione non appena saranno più precisamente preventivabili i tempi di completo ripristino del sistema di monitoraggio SME. Per i parametri suddetti, in sostituzione delle misure SME, sulla base delle indicazioni ISPRA contenute nel documento “Definizione di modalità per l'attuazione dei PMC” II emanazione, punto F) “Criteri di Monitoraggio in caso di indisponibilità della strumentazione di misura in continuo delle emissioni” e in conformità alle prescrizioni dell'Allegato VI p.to 2.5 alla parte V del Dlgs 152/06 per i casi di indisponibilità continuativa di un sistema SME, si procederà come di seguito indicato. Non appena possibile, comunque entro 48 ore dall'inizio del malfunzionamento, in coerenza con le modalità previste per misure discontinue allo stesso punto F) e con le metodiche indicate in allegato G) al documento ISPRA sopra richiamato,

1 verrà predisposta strumentazione di misura idonea a misurare e registrare in maniera continuativa (sistema automatico) i valori di concentrazione. Oppure 2 verranno predisposte le dovute misure discontinue.

Tale strumentazione sarà garantita e gestita a cura di laboratori esperti incaricati allo scopo.

Dopo 24 ore dall'inizio del malfunzionamento, laddove per tali parametri non fossero già disponibili misure dirette con strumentazione esterna (vale solo nel caso 1), verrà eseguita la stima delle concentrazioni orarie nelle emissioni attese, secondo procedura citata nel Manuale di gestione del Sistema di Monitoraggio Continuo delle Emissioni.

A disposizione per eventuali chiarimenti.

Distinti saluti.

**Ignazio Mancuso**  
IL RESPONSABILE

Id.  
1308817



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b><i>Impianto di<br/>Termini Imerese</i></b>  | <b><i>MANUALE DELLE PROCEDURE AMBIENTALI</i></b> |
| <b><i>PO - Emissioni</i></b>  | <b><i>PROCEDURA OPERATIVA AMBIENTALE - “Manuale di Gestione del<br/>Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni”</i></b> |  |

## **Allegato H – Manuale del software di acquisizione PF Sistemi**

# **ENEL UB Termini Imerese (PA)**

## **Centrale Ettore Majorana**

### **Manuale Software**

#### **Sistema di Monitoraggio Emissioni (SME)**

#### **Gruppi TG62 – TG63 – GR41 – GR42 – GR53**

PF Sistemi S.r.l.  
Viale Monte Nero,34  
20135 – MILANO  
ITALY  
Tel. +39.0259901522  
Fax +39.0255014899  
E-Mail [info@pfsistemi.com](mailto:info@pfsistemi.com)

| Aggiornamenti |            |            |   |
|---------------|------------|------------|---|
| Revisione     | Data       | Autore     | Note  |
| 1.0           | 20/01/2012 | Pellegrini | Primo rilascio (TG 62 eTG 63)                     |
| 1.1           | 21/05/2012 | Pellegrini | Integrazione descrizione GR41                     |
| 1.2           | 14/12/2012 | Pellegrini | Integrazione descrizione GR42 e GR53              |
| 1.3           | 25/09/2015 | Pellegrini | Rette dati sostitutivi (BackUp)                   |
| 1.4           | 10/02/2017 | Elias      | Integrazione controlli QAL2/QAL3 (H2O,O2,Portata) |
|               |            |            |   |
|               |            |            |   |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana |  |
|  | S.M.E.  |  |

|  |    |
|--|----|
| Architettura Del Sistema Informativo   | 4  |
| Funzioni assegnate ai PLC di gestione armadio analisi                            | 6  |
| Funzioni assegnate al sistema di elaborazione dati SME                           | 6  |
| Funzioni assegnate agli elaboratori Client - Terminali                           | 7  |
| Funzioni assegnate al memorizzatore di lungo periodo                             | 7  |
| Flusso delle informazioni  | 7  |
| SME <-> PLC  | 8  |
| SME <-> DCS  | 8  |
| Gestione delle ridondanze  | 9  |
| Scambio dati con DCS   | 10 |
| Memorizzazione delle serie storiche  | 10 |
| Riepilogo Dati   | 12 |
| Stato di funzionamento delle Cabine Analisi                                      | 15 |
| Tabelle di Riepilogo Dati  | 17 |
| Diagnostica delle comunicazioni  | 19 |
| Elaborazione dati SME  | 20 |
| Acquisizione segnali da cabina analisi   | 20 |
| Misure sugli effluenti gassosi:.....   | 20 |
| Parametri relativi all'assetto del gruppo:.....                                  | 20 |
| Segnali di stato On/Off relativi al funzionamento della cabina analisi:.....     | 20 |
| Validazione segnali  | 21 |
| Criteri generali:.....   | 21 |
| Validazione in base allo stato di funzionamento del sistema.....                 | 22 |
| Modalità di calcolo dei valori medi orari  | 23 |
| Misure 'STRUMENTALI' .....   | 23 |
| Misure 'NORMALIZZATE' .....  | 24 |
| Generazione delle rette di Taratura, Intervalli di Confidenza, Range di Validità | 24 |
| Calcolo valori emissioni secondo QAL2  | 25 |
| Considerazioni circa il "Campo certificato"                                      | 25 |
| Procedura QAL2   | 28 |
| Retta di calibrazione.....   | 29 |
| Test di sorveglianza della retta di calibrazione QAL2 .....                      | 30 |
| Riferimento in O2  | 33 |
| Elaborazione misure NOx, SO2 e CO  | 33 |
| Calcolo Portata Fumi   | 34 |
| Calcolo dei flussi di massa  | 35 |
| Elaborazione delle Misure Ausiliarie a Camino                                    | 35 |
| Elaborazione dei segnali relativi all'assetto del Gruppo                         | 36 |
| Calcolo dei dati stimati   | 37 |
| Curve sostitutive Settembre 2015   | 37 |
| Gestione QAL3  | 40 |
| Analisi transitori di Avviamento ed Arresto                                      | 44 |
| Integrazioni all'archivio dei dati storici                                       | 46 |
| Attivazione della funzione di integrazione dei dati                              | 47 |
| Revisione dello stato sezione  | 49 |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana |  |
|  | S.M.E.  |  |

|   |    |
|---|----|
| Integrazione dati medi .....                    | 50 |
| Annullamento di precedenti introduzioni         | 51 |
| Rigenerazione esportazioni dopo le integrazioni | 52 |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana |  |
|  | S.M.E.  |  |

## Architettura Del Sistema Informativo

Il sistema informativo s'incarica di misurare, registrare e certificare gli andamenti delle emissioni a camino degli effluenti gassosi derivanti dai cinque gruppi localizzati nella centrale elettrica ENEL Ettore Majorana di Termini Imprese in provincia di Palermo.

L'architettura del sistema è mirata a massimizzare la disponibilità delle informazioni, cerca di minimizzare gli effetti dei guasti alle apparecchiature informatiche presenti nel sistema.

Le logiche di ridondanza sono state progettate e realizzate con tecniche che distribuiscono e duplicano le informazioni su più piattaforme di calcolo funzionanti, in modo tale che un malfunzionamento su di una parte non si ripercuota sulle unità rimanenti.

Particolare attenzione è riposta nella scelta dei "luoghi" in cui avvengono le elaborazioni. Il sistema informativo è duplicato, due (2) calcolatori effettuano i medesimi calcoli e provvedono alla memorizzazione di quanto osservato e calcolato. Sono implementate procedure che permettono l'allineamento automatico delle stazioni che potrebbero aver "non registrato" parte delle informazioni, al fine di ristabilire le medesime serie storiche su più di una postazione fisica.

Le principali misure strumentali acquisite (o dedotte per calcolo) dal sistema, per ciascun gruppo sono:

- O<sub>2</sub>
- H<sub>2</sub>O
- NO<sub>x</sub>
- CO
- SO<sub>2</sub> (solo GR41)
- Portata fumi a camino
- Temperatura a camino
- Pressione a camino
- Portata Combustibili
- Potenza Generata

Per caratterizzare gli assetti emissivi, in rispetto delle regole imposte dai decreti legislativi che si sono espressi in materia, vengono acquisite anche una serie di informazioni (di tipologia digitale) relative allo stato di funzionamento e calibrazione della strumentazione di campo.

Tale pratica è dovuta al fine di ben selezionare le concentrazioni certamente attribuibili agli andamenti fisicamente e realmente presenti nel camino dei gruppi controllati, distinguendoli dalle informazioni riconducibili alle fasi di manutenzione (e auto-calibrazione) della strumentazione di misura, oppure per distinguere ed isolare comportamenti anomali della strumentazione tutta attribuibili a guasti od indisponibilità temporanee.

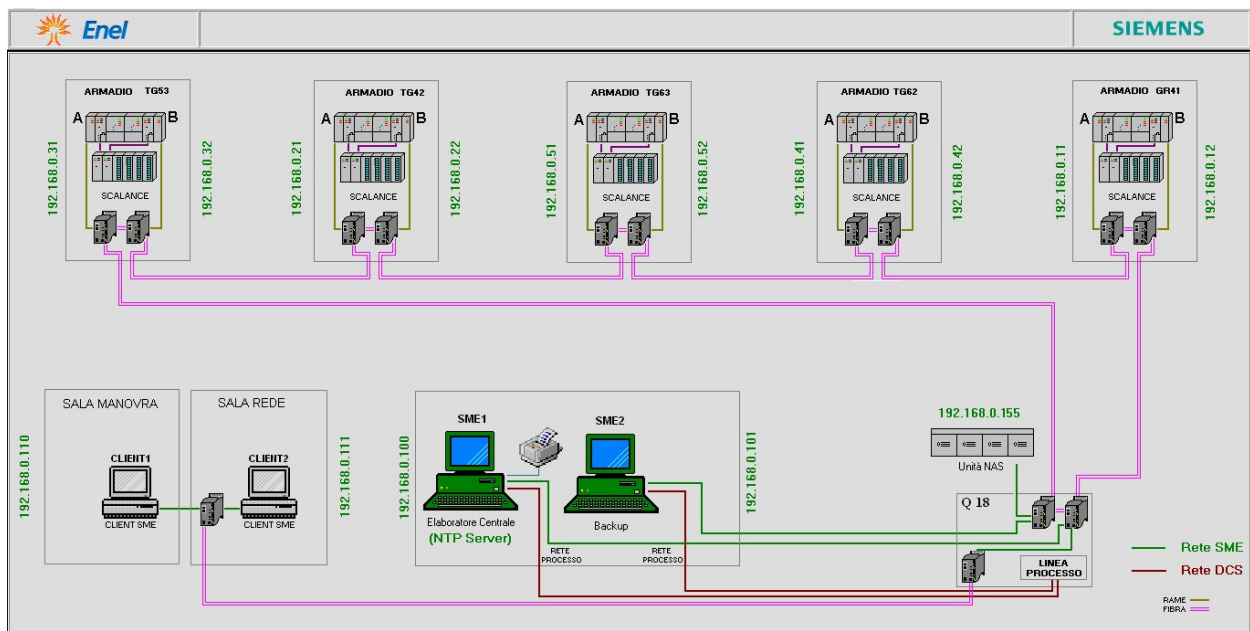
Tutti i flussi informativi coinvolti sono instradati su di una rete locale ad alta velocità. Tale pratica rende trascurabile il ritardo temporale tra generazione dell'informazione e suo processo.

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana<br>S.M.E. |  |
|--|---|--|

Tutte le pratiche di allineamento delle basi dati avvengono attraverso una dorsale di comunicazione veloce ed affidabile. Per garantire l'affidabilità e la congruenza dei flussi informativi, le tratte di maggiore estensione sono fisicamente realizzate mediante connessione in fibra ottica. La scelta permette anche una marcata immunità da disturbi di tipo elettromagnetico che potrebbero non garantire l'affidabilità delle connessioni.

Il sistema informativo è quindi composto da due unità di elaborazione, entrambi localizzate nella sala server, e da due computer Client, uno posizionato in sala controllo ed un secondo nell'ufficio "REDE" di centrale.

Lo schema che segue è l'architettura del sistema completo degli indirizzi IP dei componenti che si affacciano sulla rete SME.



Il sistema informatico di gestione dati è composto da:

1. Stazione di elaborazione basata su personal computer in configurazione duplicata che si occupa di effettuare i calcoli per la determinazione dei livelli emissivi.
2. Cinque cabine di analisi gas equipaggiate di tutta la strumentazione necessaria, le logiche di gestione della strumentazione sono realizzate tramite un controllore logico programmabile (PLC) in configurazione ridondata.
3. Due elaboratori "Client" di consultazione
4. Unità di memorizzazione di lungo periodo (NAS – SoAP)

A ciascuna delle unità di calcolo (PLC e PC) che compongono il sistema di analisi sono assegnate delle funzioni come descritto a seguire.

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana<br>S.M.E. |  |
|--|---|--|

### **Funzioni assegnate ai PLC di gestione armadio analisi**

In ognuno degli armadi di analisi è installato un Controller con Logica Programmabile (PLC) in configurazione ridondata incaricato di governare le automazioni necessarie ai sistemi di misura oltre che affacciarsi sulla rete di comunicazione ad alta velocità.

Ciascun PLC riceve in ingresso i segnali relativi alle analisi effettuate, i segnali di stato del sistema di prelievo e trattamento del gas a camino e degli analizzatori in modo da gestire le logiche di allarme e interblocco del sistema di misura, le logiche implementate eseguono le seguenti funzioni:

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Acquisizione segnali da campo | <p>Il PLC gestisce i segnali da campo nelle seguenti modalità</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- segnali 4÷ 20 mA (misure “analogiche”)</li> <li>- digitali di allarme (anomalie della stazione di monitoraggio);</li> <li>- digitali di stato (funzionalità della stazione di monitoraggio).</li> </ul>                                    |
| Gestione E/v Calibrazione     | <p>Il PLC provvede a muovere le elettrovalvole per far fluire il gas di calibrazione verso gli analizzatori e gestire le verifiche secondo QAL3.</p>  |
| Conversione Analogiche        | <p>Conversione in formato numerico e verifica campo di funzionamento dei segnali analogici, i segnali vengono convertiti direttamente in unità ingegneristiche per la trasmissione in floating point ai PC di supervisione</p>  |
| Scambio dati con SME          | <p>Trasmissione dati via linea seriale (ridondata) al sistema di supervisione per il monitoraggio emissioni (SME) via rete con protocollo Modbus.</p>   |
| Gestione comandi da SME       | <p>Esecuzione dei cicli di calibrazione e verifica QAL3 su comando da SME. Il sistema di elaborazione dati invia il comando di start, le sequenze necessarie per eseguire la funzione richiesta vengono eseguite autonomamente dal PLC che muove anche dei segnali di stato per informare lo SME dell'operazione in corso e sul suo esito finale.</p> |

### **Funzioni assegnate al sistema di elaborazione dati SME**

Le stazioni di elaborazione dati dello SME si occupano di acquisire i valori correnti dei segnali di campo dai PLC ed elaborarli per determinare le emissioni in atmosfera. Ogni stazione comunica direttamente con tutti gli armadi di misura, un guasto ad una singola stazione di elaborazione non si ripercuote sull'altra postazione.



|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana |  |
|  | S.M.E.  |  |

Le funzioni svolte dal sistema di elaborazione dati sono:

- acquisizione segnali di campo (già ingegnerizzati /scalati dal PLC )
- validazione dei dati
- pre-elaborazione e normalizzazione dei dati acquisiti per riportarli alle condizioni richieste per il confronto con i limiti di emissione applicando la procedura QAL2
- calcolo dei valori medi orari delle concentrazioni soggette a controllo e dei parametri chimico/fisici di riferimento.
- generazione degli archivi dei valori medi ed istantanei (medie minuto e acquisizioni a 5 secondi)
- gestione dell'interfaccia utente per la presentazione dei dati di tempo reale e dei valori medi in fase di calcolo
- Segnalazione allarmi e malfunzionamenti
- gestione report
- gestione QAL3
- Invio valori dei livelli emissivi al sistema di supervisione centralizzato

I segnali dal campo vengono acquisiti alla velocità massima consentita dal canale di comunicazione, il sistema software garantisce di effettuare un ricalcolo completo delle base dati, la verifica e validazione dei segnali acquisiti dal campo ed l'aggiornamento delle grandezze calcolate, ogni cinque secondi pertanto questa è la frequenza teorica di acquisizione dati.

### **Funzioni assegnate agli elaboratori Client - Terminali**

Le stazioni consentono al personale abilitato la consultazione sia delle risultanze istantanee che l'analisi degli andamenti storici registrati dagli elaboratori centrali.


### **Funzioni assegnate al memorizzatore di lungo periodo**

L'unità di memorizzazione, basata su tecnologia RAID si cura di tenere memorizzati per un lungo periodo ogni informazione generata dai due sistemi base. Le tecniche di RAID garantiscono l'integrità delle informazioni anche in presenza errori gravi che coinvolgono sino a due dischi (sui quattro predisposti).

La copia e l'allineamento delle informazioni storiche è garantito da apposite procedure presenti su entrambe gli elaboratori centrali.

### **Flusso delle informazioni**

I flussi informativi coinvolti sono instradati su di una rete locale ad alta velocità. Tale pratica rende totalmente il ritardo temporale tra generazione dell'informazione e suo processo. Le pratiche di allineamento delle basi dati avvengono attraverso una dorsale di comunicazione estremamente affidabile e veloce.

|   |  |           |
|---|--|-----------|
|  | TerminiImerese_DescrizioneSME_v1 4.doc | Pag. 7/52 |
|---|--|-----------|

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana<br>S.M.E. |  |
|  |   |  |

### **SME <-> PLC**

Il collegamento avviene su rete EtherNet utilizzando il protocollo ModBus RTU su TCP/IP, i PC dello SME operano come master e i PLC come slave. Ogni PLC supporta fino a tre collegamenti contemporanei.

Lo scambio dati è bidirezionale. le operazioni di scambio dati sono sempre originate dal sistema SME, nel senso che i PLC rispondono a domande e prendono atto delle “scritture” decise dall’elaboratore verso celle di memoria fisicamente tenute dai PLC.

Ciascun PC dello SME legge dai PLC tutti i dati ‘grezzi’ necessari per il calcolo delle emissioni e per determinare l’assetto del gruppo. Lo scambio dati prevede anche alcuni segnali di controllo dedicati alla gestione delle ridondanze ed alla diagnostica delle comunicazioni.

### **PLC Cabine Analisi**

- Concentrazioni di gas misurate dagli analizzatori
- Valore dei parametri ausiliari misurati a camino (T, P, H<sub>2</sub>O)
- Digitali di allarme degli analizzatori e delle altre apparecchiature

I dati in scrittura da PC verso PLC sono relativi a:

- comandi di selezione analizzatori per QAL3/Calibrazione (febbraio 2017)
- comandi di avvio verifiche QAL3
- comandi di avvio delle calibrazioni
- segnali di controllo per la gestione delle ridondanze
- segnali di controllo per la diagnostica delle comunicazioni

I dati in scrittura da PC verso PLC sono relativi a:

- Segnali di controllo per la gestione delle ridondanze
- Segnali di controllo per la diagnostica delle comunicazioni

### **SME <-> DCS**

Lo scambio dati tra SME e DCS è implementato con un collegamento su rete con protocollo OPC in cui SME opera come Server OPC Data Access V.2.0 e DCS è Client.

Lo SME rende disponibili al sistema di supervisione di centrale (DCS) tutte le informazioni di dettaglio circa i livelli emissivi misurati, i valori grezzi strumentali acquisiti dal campo, gli stati di funzionamento e allarme delle apparecchiature di misura. Sono inoltre presenti una serie di informazioni di stato utilizzate per scopi diagnostici.

Tra i segnali forniti dagli SME ci sono:

- Valori emissivi normalizzati istantanei
- Valori medi orari e mensili in corso di calcolo
- Valori medi orari e mensili previsti a fine periodo di osservazione
- Segnali di stato dello SME
- Segnali di controllo per la diagnostica delle comunicazioni

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana<br>S.M.E. |  |
|  |   |  |

### Gestione delle ridondanze

Come precedentemente introdotto, il sistema informativo per le emissioni è basato su due elaboratori principali (server), ognuna delle postazioni esegue le medesime acquisizioni e validazioni, e genera quindi i medesimi risultati storici medi. Le due stazioni sono collegate via rete ai PLC dei sistemi di analisi in Modbus utilizzando porte TCP differenti, i due collegamenti sono quindi indipendenti.

I due sistemi sono tra loro identici e impostati per funzionare in configurazione ridondata: i due PC sono equivalenti come funzionalità (elaborazione/validazione) ed operano in parallelo acquisendo i dati per il calcolo delle emissioni direttamente dai PLC del sistema di analisi. Ciascuna stazione esegue il calcolo dei livelli emissivi, le logiche automatiche di gestione della ridondanza provvedono a mantenere allineati gli archivi delle due stazioni.

In caso di guasto di una delle due stazioni quella rimanente continua a funzionare normalmente ed a registrare i dati delle emissioni, al ripristino della stazione guasta il software provvederà ad allineare gli archivi delle due stazioni trasferendo le registrazioni mancanti dall'una all'altra. Questa operazione avviene in automatico quando viene riavviata la stazione guasta.

Per una corretta gestione della ridondanza alle due stazioni viene assegnata una priorità diversa. La stazione attiva con priorità maggiore prende il controllo delle comunicazioni con i PLC e gestisce l'invio dati di real time e la diagnostica delle comunicazioni. Per stabilire quale stazione è attiva nel momento contingente sono implementate delle logiche di time-out e presa di "possesso" delle comunicazioni verso PLC. Tali logiche lavorano in modo indipendente per ogni PLC delle cabine di analisi.

Ogni postazione (PC) gestisce un proprio "metronomo" (Flip/Flop) che oscilla tra i due stati (Vero/Falso). Il PC attivo con priorità maggiore "Scrive" in continuo lo stato del Flip/Flop sul PLC. Le due stazioni leggono dal PLC l'attività di questo marker di comunicazione, qualora l'oscillazione cessi (a causa di problemi di comunicazione ovvero per lo spegnimento della stazione attiva in quel momento) la stazione rimanente (backup) prende atto della mancanza di attività e, allo scadere di un time-out opportunamente calibrato per durata, prende il controllo delle comunicazioni.

Riassumendo: una sola stazione comanda nel singolo momento, le due stazioni conoscono chi sta' comandando ed entrambe sono in grado di prendere il controllo qualora verificchino una priorità attiva inferiore a se stesse.

Per schematizzare una possibile sequenza d'errore riportiamo un esempio costruito con gli elaboratori, la dicitura in **grassetto** indica l'elaboratore che ha il comando, La scritta ~~barrata~~ indica un elaboratore spento. L'esempio riguarda la situazione per il governo delle comunicazioni con i PLC delle cabine.

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana<br>S.M.E. |  |
|  |   |  |

**Principale          Backup**

(Si spegne il PC Principale, al time out prende il controllo il Backup.)

**Principale          Backup**

(Si accende il PC Principale, al time out riprende il controllo il PC Principale.)

**Principale          Backup**

(Si spegne il PC Backup, nulla cambia.)

**Principale          Backup**

### Scambio dati con DCS

Come già detto precedentemente lo scambio dei dati tra il Sistema di Analisi Emissioni e il Sistema di Controllo Distribuito (DCS) avviene mediante OPC (OLE for Process Control). Tutte le informazioni sono duplicate in hardware, Vale a dire che tutti i segnali analogici e digitali dal processo raggiungono il sistema informativo via segnali su 4-20 mA o su contatti liberi da tensione, intestati sulle cabine di pertinenza.

La priorità di tali informazioni è, di fatto, alle segnalazioni via elettrica, le informazioni da OPC sono utilizzate, dalle sole postazioni informatiche, in caso di mancanza od inattendibilità delle informazioni via filo.

Le specifiche di dettaglio dello scambio dati via OPC e la lista segnali sono descritte nel documento che elenca tutte le grandezze disponibili, per tutti i gruppi controllati.

### Memorizzazione delle serie storiche

Gli andamenti storici di tutte le grandezze acquisite e calcolate, parziali o finali, sono registrati sulla memoria di massa dell'elaboratore che le effettua, ovvero le due stazioni di lavoro registrano le stesse informazioni. Tecniche di allineamento tra le due posizioni di memorizzazione sono implementate.

La memorizzazione avviene, contemporaneamente, con due tipologie di dettaglio. Una prima dedicata alla conservazione dei valori istantanei acquisiti e prevede la memorizzazione dei valori con due dettagli di aggregazione: 5 secondi e medie di un minuto. Questi dati sono mantenuti in linea (delle postazioni principali) per un periodo di almeno novanta (180) giorni. La seconda prevede la memorizzazione dei valori medi su base oraria, ed è mantenuta in linea per un periodo di almeno dieci (10) anni.

Ricordiamo che le serie storiche sono costantemente "copiate" anche sul sistema di lungo periodo, giornalmente, più volte durante il giorno, procedure appositamente configurate si assicurano che le risultanze in linea sugli elaboratori e gli archivi del memorizzatore (NAS) sia allineate.

Il memorizzatore NAS, non avendo alcuno che si occupa della cancellazione dei dati, continuerà a mantenere le risultanze storiche sino a che, un'operazione gestita da personale opportunamente istruito, provvederà alla sua rimozione fisica, per posizionarla su altri dispositivi (DVD storici).

Sulle serie storiche è possibile interagire estraendo i dati sotto forma di tabelle, precisando criteri di aggregazione da un ora all'anno. I rapporti tabellari ottenibili sono generati in accordo alle prescrizioni del D.Lgs 152/2006. Le serie storiche memorizzate localmente sono a loro volta trasferibili su altri tipi di supporti di massa, a fini di backup storico delle memorizzazioni.

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana |  |
|  | S.M.E.  |  |

Nel sistema è stata impostata una procedura di backup automatico che esegue l'archiviazione (in copia incrementale) dei dati istantanei e medi verso il NAS all'interno della stessa rete dove vengono conservati senza limiti di tempo. Le procedure provvedono a creare, con cadenza trimestrale, file in formato ISO pronto per la masterizzazione su DVD

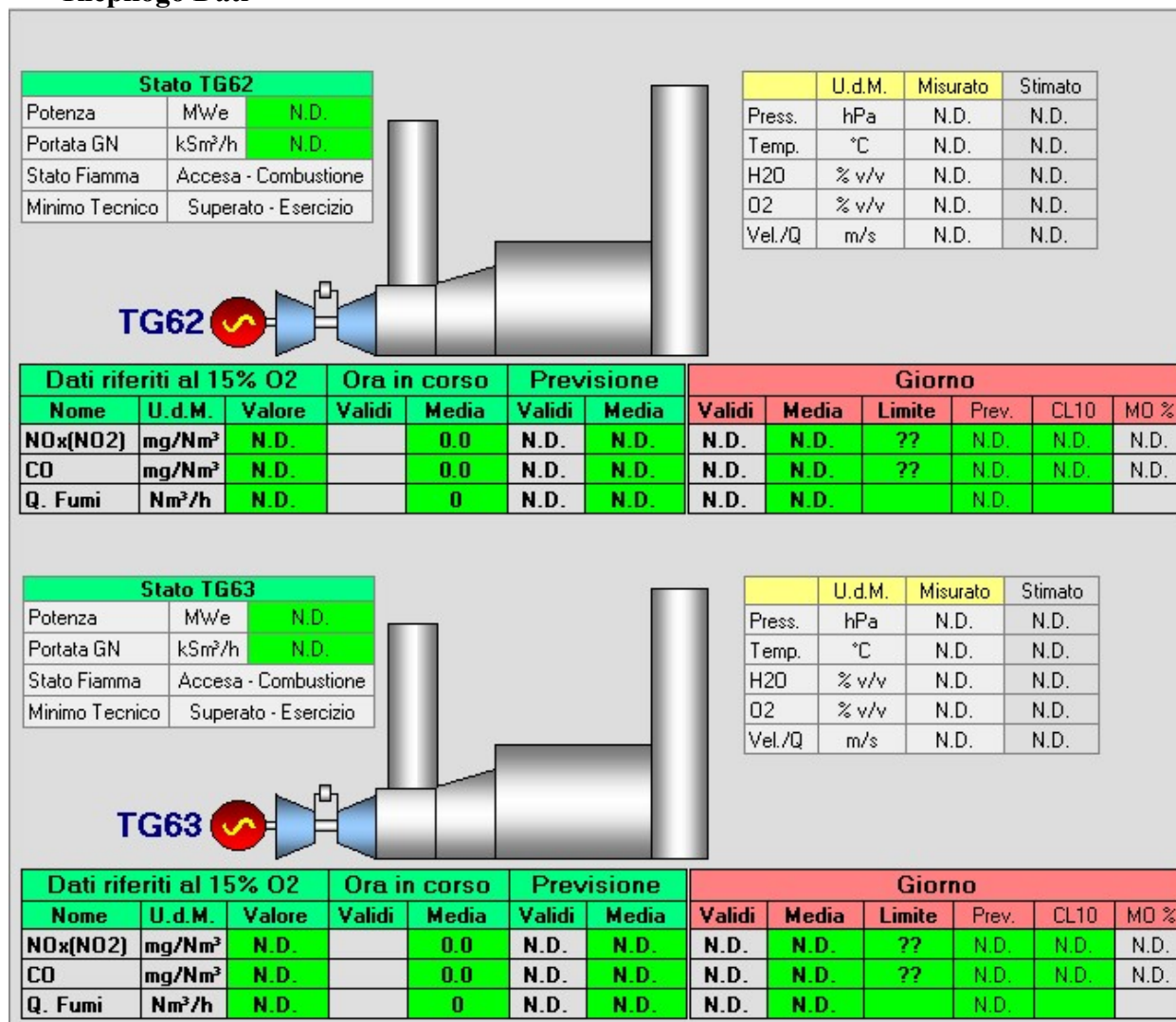
I dati registrati su disco dai sistemi di programmi informatici realizzati da PF Sistemi S.r.l. per l'analisi delle emissioni (Sistemi EMF) sono contenuti in una base dati di formato proprietario e di cui non sono resi noti i tracciati record. Pertanto i valori numerici registrati, sia medi che grezzi, non sono modificabili.

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana<br>S.M.E. |  |
|  |   |  |

## Pagine Sinottiche SME

Il sistema di acquisizione e presentazione dei dati di tempo reale installato sugli elaboratori si avvale di varie pagine informative per presentare agli operatori lo stato di funzionamento dell'intero sistema. A seguire vengono presentate le pagine grafiche disegnate per presentare in tempo reale i dati di impianto acquisiti dal sistema di calcolo emissioni.

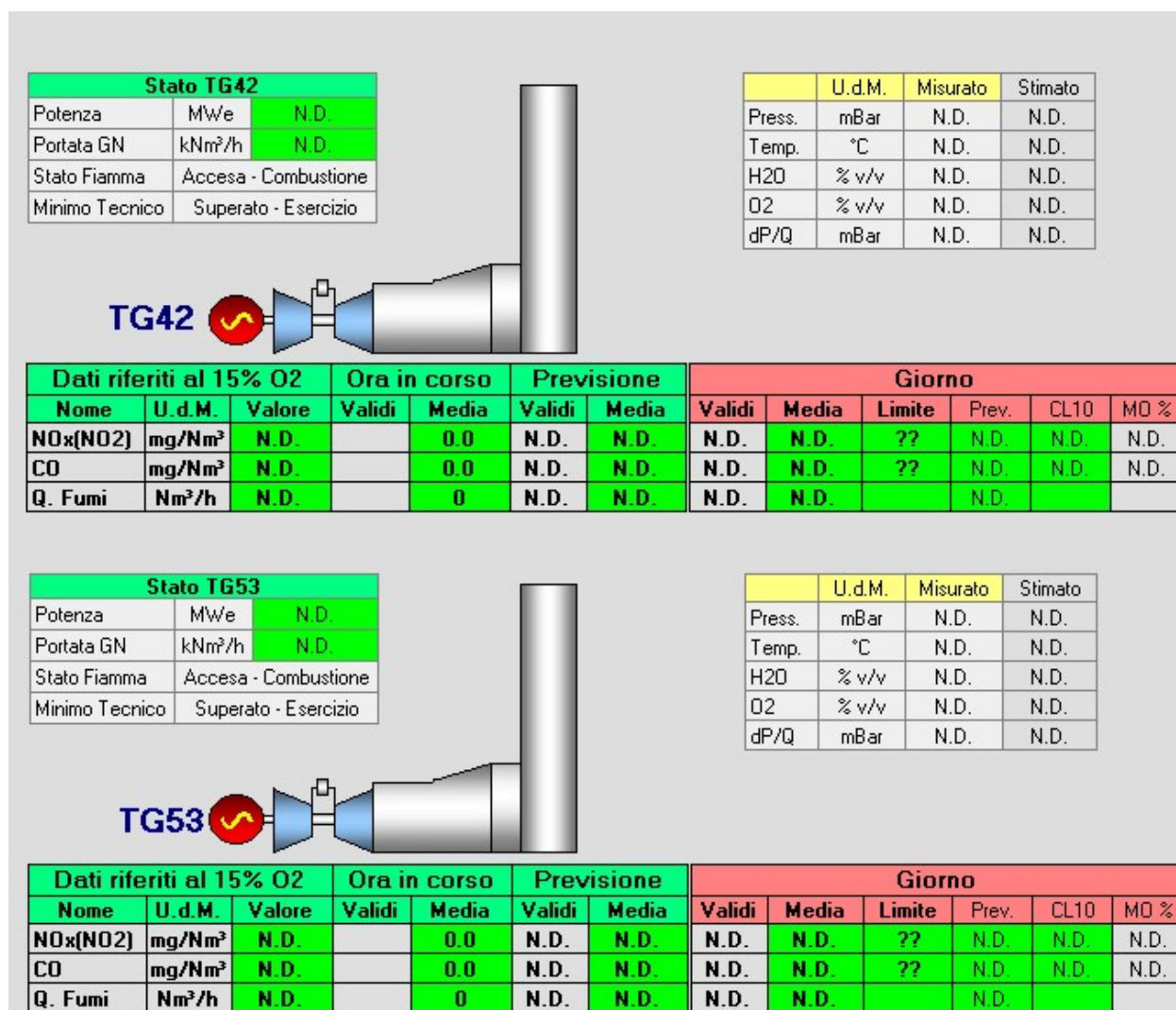
### Riepilogo Dati



(Riassunto dei valori di emissione per TG62 e TG63)



|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana<br>S.M.E. |  |  |  |
|   |  |  |  |



(Riassunto dei valori di emissione per TG42 e TG53)

Viene presentato lo stato riassuntivo dei livelli di emissione (di ciascun gruppo) e viene evidenziata la presenza di allarmi sul sistema di trasmissione dati. Nelle tabelle vengono presentati i valori finali delle emissioni, cambi di colore nella rappresentazione dei valori acquisiti e/o calcolati segnalano i superamenti delle soglie di allarme impostate dall'utente.

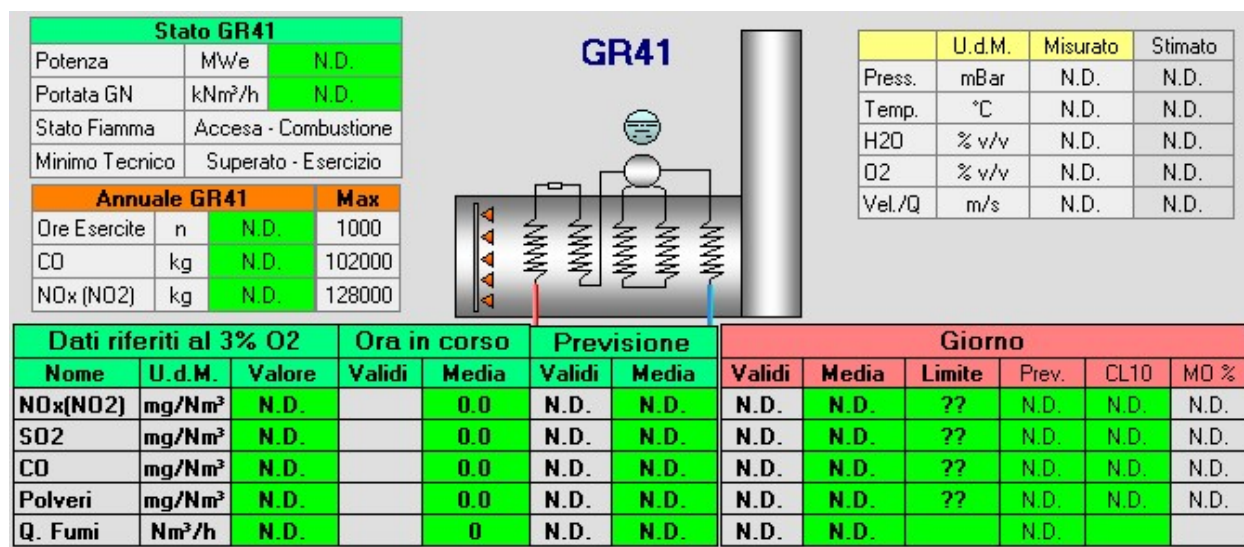
Su ciascuna riga vengono presentati i valori di maggiore interesse della variabile in essa rappresentata. In particolare viene presentato il valore istantaneo ed, in esplicito, la validità. Il campo validità può contenere i seguenti dati:

- <numero> Valore istantaneo assunto dalla grandezza, il valore è valido e viene utilizzato per il calcolo del valore corretto in O2 e del relativo valore medio orario.
- N.V. Il valore istantaneo non è valido a causa della presenza di allarmi specifici della grandezza.
- Tar Valore riferito al ciclo di calibrazione periodica dell'analizzatore e quindi scartato dal calcolo delle medie orarie.



|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana |  |
|  | S.M.E.  |  |

- F.S.** Il dato non viene elaborato perché è stato escluso manualmente dal ciclo di acquisizione.
- N.D.** Il dato non viene acquisito a causa di un blocco software o hardware del sistema di elaborazione (reset sistema).



(Riassunto dei valori di emissione per GR41)

Nel quadro sinottico ci sono una serie di simboli grafici utilizzati per rappresentare alcune informazioni di allarme. Il loro significato è il seguente:



Porta cabina analisi aperta



Cabina analisi in manutenzione



Segnalazione dell'allarme di alta temperatura in cabina.



Segnala lo scatto di uno degli interruttori magnetotermici.



Il PLC di riserva non è disponibile, è richiesto un intervento per ripristinarlo

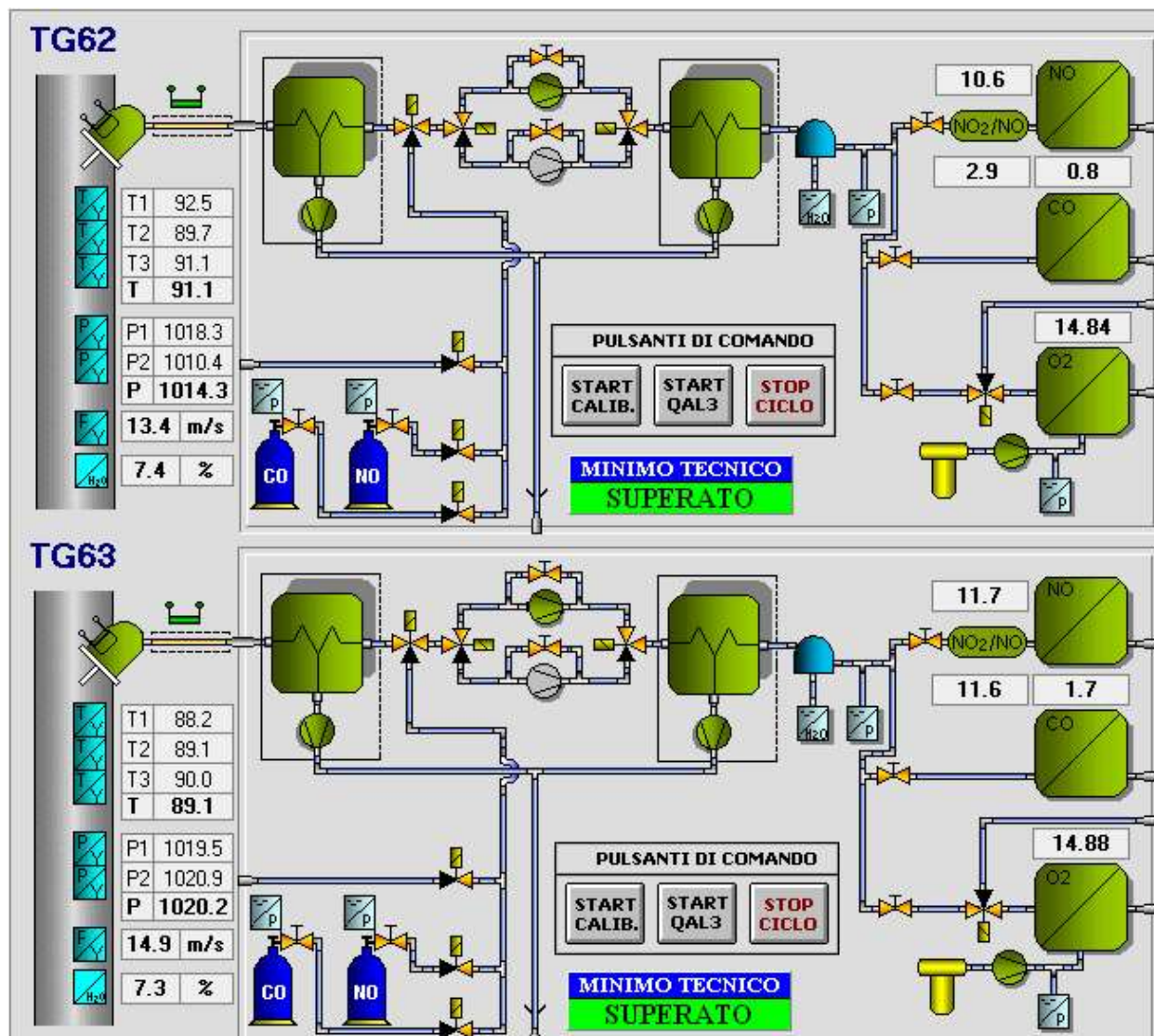


Segnalazione interruzione della comunicazione con i PLC di cabina analisi.



Segnala la presenza di allarmi in cabina che richiedono l'intervento di un operatore

### Stato di funzionamento delle Cabine Analisi



(Riassuntivo dello stato di funzionamento del sistema di analisi gas)

Viene mostrata la pagina di dettaglio del sistema di analisi, è definita una pagina per ognuno dei due gruppi. Viene presentato lo stato di funzionamento del sistema di analisi nel suo complesso. A lato della rappresentazione pneumatica degli analizzatori vengono presentati i valori strumentali. Le tabelle sulla sinistra mostrano i dati calcolati per via stechiometrica sulla base dell'analisi del combustibile.

Cambi di colore nella rappresentazione grafica dei sistemi di prelievo, trattamento ed analisi dei gas evidenziano allarmi ed anomalie, cambi di colore nella rappresentazione dei valori acquisiti e/o calcolati segnalano i superamenti delle soglie di allarme impostate dall'utente.

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana |  |
|  | S.M.E.  |  |

Nel campo valore delle tabelle di presentazione dei valori acquisiti il dato numerico può essere sostituito da una sigla se il valore non è valido ai fini del calcolo del valore medio:

|             |   |
|-------------|---|
| <numero>    | E' il valore attuale assunto dalla grandezza monitorata, il dato è valido e viene utilizzato per il calcolo relativo valore medio orario. |
| <b>N.V.</b> | Il valore istantaneo non è valido a causa della presenza di allarmi in cabina analisi.  |
| <b>Tar</b>  | Valore riferito al ciclo di calibrazione periodica dell'analizzatore e quindi scartato dal calcolo delle medie orarie.                    |
| <b>F.S.</b> | Il dato non viene elaborato perché è stato escluso manualmente dal ciclo di acquisizione.   |
| <b>N.D.</b> | Il dato non viene acquisito a causa di un blocco software o hardware del sistema di elaborazione (reset sistema).                         |

Nel pannello sono presenti anche i pulsanti di comando per avviare le seguenti funzioni gestite dal PLC di cabina:



Avvio della sequenza QAL3 di lettura dei valori di riferimento di zero e span degli analizzatori di NOx, SO2, CO, ed O2. Viene inviato al PLC di cabina il comando di avvio della sequenza di flussaggio dei gas di riferimento, aria ambiente e gas di bombola. Il PLC provvede ad aprire le opportune elettrovalvole ed a memorizzare le letture di ogni analizzatore al termine del periodo di diffusione dei vari gas. In presenza di anomalie durante il flussaggio dei gas (es. mancanza pressione o anomalia analizzatore) il ciclo di lettura viene interrotto e sul sistema SME viene attivata la segnalazione di allarme 'Verifica QAL3 terminata con errore' e le letture di zero e span vengono marcate come non valide.



Avvio della sequenza di calibrazione degli analizzatori di NOx, SO2, CO ed O2. Viene inviato al PLC di cabina il comando di avvio della sequenza di calibrazione degli analizzatori con i gas di riferimento, aria ambiente e gas di bombola. Il PLC provvede ad aprire le opportune elettrovalvole ed al termine del tempo di diffusione dei gas campione fornisce a agli analizzatori il segnale di calibrazione. La calibrazione non viene eseguita in presenza di anomalie quali mancanza pressione del gas campione o analizzatore in anomalia.



Interruzione immediata della sequenza QAL3 o di calibrazione in corso di esecuzione. Viene inviato al PLC il comando la sequenza in corso.

*NB. Se nel sistema SME vengono impostate le password di accesso, i pulsanti di comando sono visibili ed operabili solo dopo l'inserimento della password con livello minimo Utente*

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana<br>S.M.E. |  |
|  |   |  |

## Tabelle di Riepilogo Dati

La presentazione dei dati viene completata da una serie di tabelle che riportano le misure analogiche e digitali acquisite, accompagnate dalle principali informazioni relative ai calcoli in esecuzione.

| Misure  |         |        |        |        |         |      |
|---|---------|--------|--------|--------|---------|------|
| Nome  | U.d.M.  | Valore | Media  | Minimo | Massimo | Link |
| [SYS] Priorità di Questa Stazione                 | n       | 0      | 0      | 0      | 0       | ---  |
| [SYS] Timeout Comunicazione Logica                | sec     | 60     | 60     | 60     | 60      | ---  |
| [SYS] Giorno della settimana                      | n       | 5      | 5      | 5      | 5       | ---  |
| [SYS] Anno  | n       | 2012   | 2012   | 2012   | 2012    | ---  |
| [SYS] Mese  | n       | 2      | 2      | 2      | 2       | ---  |
| [SYS] Giorno                                      | n       | 10     | 10     | 10     | 10      | ---  |
| [SYS] Ora   | n       | 10     | 10     | 10     | 10      | ---  |
| [SYS] Minuti                                      | n       | 42     | 36     | 30     | 42      | ---  |
| [SYS] Secondi                                     | n       | 33     | 29     | 1      | 59      | ---  |
| [SET] O2 di riferimento                           | % v/v   | 6.0    | 6.0    | 6.0    | 6.0     | ---  |
| [SET] Banda morta Minimo Tecnico                  | %       | 4.0    | 4.0    | 4.0    | 4.0     | ---  |
| [SET] Volume fumi combustione carbone @ O2        | Nm³/kg  | 7.320  | 7.320  | 7.320  | 7.320   | ---  |
| [SET] Volume fumi combustione gasolio @ O2        | Nm³/kg  | 12.000 | 12.000 | 12.000 | 12.000  | ---  |
| [SET] Volume fumi combustione gas naturale @ O2   | Nm³/Sm³ | 11.7   | 11.7   | 11.7   | 11.7    | ---  |
| [SET] PCI Carbone                                 | kcal/kg | 5900   | 5900   | 5900   | 5900    | ---  |
| [SET] PCI Gasolio                                 | kcal/kg | 9600   | 9600   | 9600   | 9600    | ---  |
| [SET] PCI Gas Naturale                            | kcal/kg | 8600   | 8600   | 8600   | 8600    | ---  |
| [SET] Tempo ritardo allarmi                       | sec     | 30     | 30     | 30     | 30      | ---  |
| [SET] NOx - Limite mensile                        | mg/Nm³  | 400    | 400    | 400    | 400     | ---  |
| [SET] SO2 - Limite mensile                        | mg/Nm³  | 400    | 400    | 400    | 400     | ---  |
| [SET] CO - Limite mensile                         | mg/Nm³  | 50     | 50     | 50     | 50      | ---  |
| [SET] Polveri - Limite mensile                    | mg/Nm³  | 25     | 25     | 25     | 25      | ---  |
| [SET-Centrale] NOx - Limite massico mensile       | t       | 140    | 140    | 140    | 140     | ---  |
| [SET-Centrale] SO2 - Limite massico mensile       | t       | 100    | 100    | 100    | 100     | ---  |
| [SET-Centrale] Polveri - Limite massico mensile   | t       | 10     | 10     | 10     | 10      | ---  |
| [SET] Portata Carbone - Soglia di Accensione      | t/h     | 1.0    | 1.0    | 1.0    | 1.0     | ---  |
| [SET] Portata Gasolio - Soglia di Accensione      | t/h     | 0.1    | 0.1    | 0.1    | 0.1     | ---  |
| [SET] Portata Gas Naturale - Soglia di Accensione | Sm³/h   | 1.0    | 1.0    | 1.0    | 1.0     | ---  |
| [SET] Potenza Parallelo                           | MWe     | 3      | 3      | 3      | 3       | ---  |
| [SET-Centrale] CO - Limite massico mensile        | t       | 20     | 20     | 20     | 20      | ---  |
| [SET] Disponibile 6                               | -       | 0      | 0      | 0      | 0       | ---  |
| [GR1-SYS] Priorità della Stazione Attiva          | -       | 0      | 0      | 0      | 0       | ---  |
| [GR1-SET] Disponibile                             | -       | 1.0    | 1.0    | 1.0    | 1.0     | ---  |
| [GR1-SET] Potenza Minimo Tecnico                  | MWe     | 38     | 38     | 38     | 38      | ---  |
| [GR1-SET] Sezione Camino                          | m²      | 4.906  | 4.906  | 4.906  | 4.906   | ---  |
| [GR1] Temperatura Fumi 1                          | °C      | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0     | ---  |
| [GR1] Temperatura Fumi 2                          | °C      | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0     | ---  |
| [GR1] Temperatura Fumi 3                          | °C      | 0      | 0.0    | 0.0    | 0.0     | ---  |
| [GR1] Temperatura Fumi stimata                    | °C      | 55.4   | 55.4   | 55.4   | 55.4    | ---  |
| [GR1] Temperatura Fumi                            | °C      | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0     | ---  |

## Rappresentazione tabellare dei dati acquisiti e calcolati

La tabella ‘Ricerca Grandezze’ (accessibile dal menù Visualizza e dalla barra dei bottoni) consente anche di effettuare la selezione delle grandezze da visualizzare in base ad un testo di ricerca libero (Es. tutte le misure che contengono nella descrizione “NOx (Come NO2)”, oppure tutte le grandezze che dipendono dalla misura con tag name interno “Mis31”)

Per ciascuna misura gestita dal sistema vengono presentati i valori di interesse più immediato, cambi di colore nella presentazione dei valori acquisiti e/o calcolati segnalano i superamenti delle soglie di allarme impostate dall’utente. Le varie colonne, oltre a quelle che riportano il nome della grandezza e la sua unità di misura, hanno il seguente significato:

**Valore** Valore istantaneo della misura

**Validità** Stato di validità attuale della misura, può contenere i seguenti dati:

<campo vuoto> Il valore è valido e viene utilizzato per il calcolo del valore corretto in O2 e del relativo valore medio semiorario.

**Non Valido** Il valore istantaneo non è valido a causa della presenza di allarmi in cabina analisi.

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana<br>S.M.E. |  |
|  |   |  |

**Taratura** Valore riferito al ciclo di calibrazione periodica dell'analizzatore e quindi scartato dal calcolo delle medie semiorarie.

**Fuori Scansione** Il dato non viene elaborato perché è stato escluso manualmente dal ciclo di acquisizione.

**Non Disponibile** Il dato non viene acquisito a causa di un blocco software o hardware del sistema di elaborazione (reset sistema).

**Media h** Valore medio orario in corso di calcolo. E' il valore medio relativo all'ora in corso, ad es. alle 10:45 riporta il valore medio calcolato a partire dalle 10:00:01. Alle ore 11:00:00 tale valore viene archiviato e si riparte con il calcolo del nuovo valore medio.

**Minimo** Valore minimo rilevato nell'ora in corso

**Massimo** Valore massimo rilevato nell'ora in corso

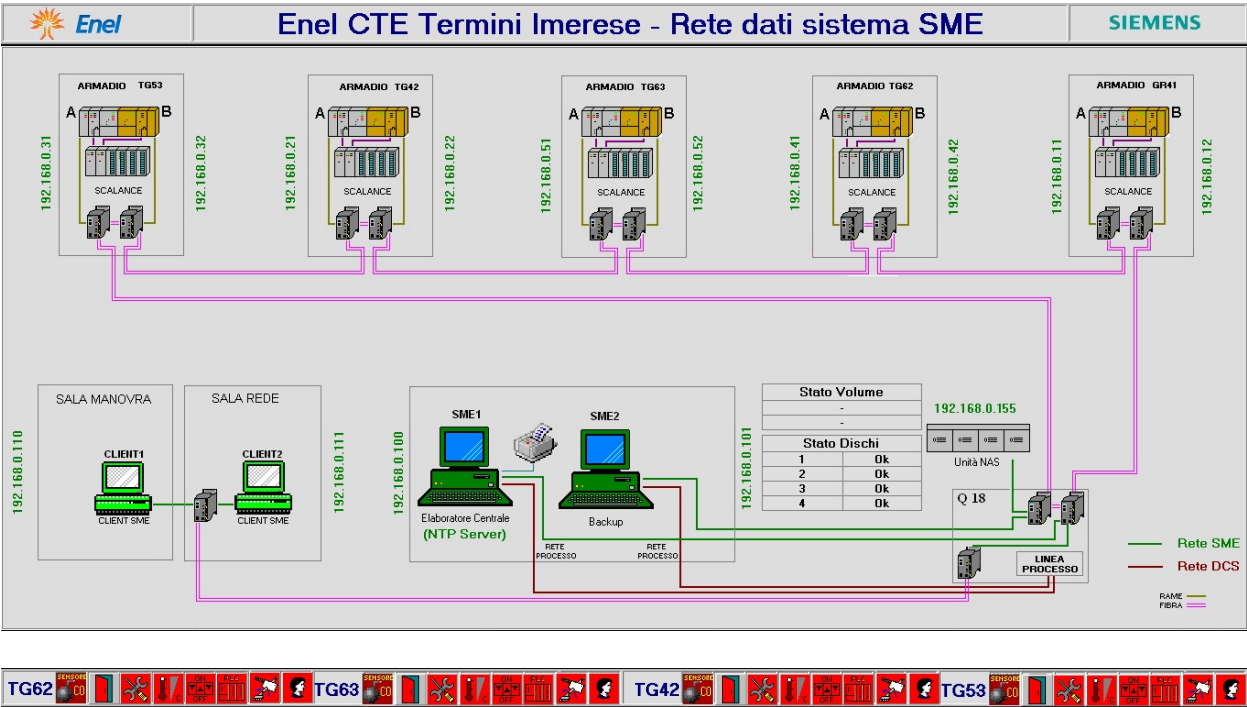
**Validi h** Percentuale di dati validi (rispetto al teorico acquisibile nell'ora) dell'ora in corso. Si ricorda che, secondo normativa, la media oraria è valida e quindi utilizzabile per verificare il rispetto dei limiti solo se la percentuale di dati validi supera il 70%.

**Media gg** Valore medio del giorno in corso, è calcolato con i valori medi orari validi della giornata (esclude l'ora in corso). Alla mezzanotte il valore viene archiviato e riparte il calcolo della nuova media giornaliera.

**Validi gg** Indice di disponibilità del giorno in corso, è calcolato come percentuale di dati validi rispetto alle ore di funzionamento dell'impianto nel giorno.



### Diagnostica delle comunicazioni



Nella pagina del pannello mimico di diagnostica viene presentato il layout della rete SME. L'area in basso è dedicata a fornire informazioni sullo stato delle comunicazioni e sulla presenza di allarmi 'notevoli'. La rappresentazione sinottica sopra riportata mostra la situazione di normale funzionamento senza nessuna segnalazione di errore o anomalia sul sistema SME.

In particolare:



Il server principale (SME1) è attivo



Il server di backup (SME2) è attivo e pronto a subentrare in caso di blocco di SME1



Entrambe i computer client sono operativi e collegati a SME1



I PLC ridondati delle cabine analisi sono operativi ed è attivo il PLC-A mentre il B è pronto come riserva

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana<br>S.M.E. |  |
|  |   |  |

### **Elaborazione dati SME**

Ogni unità si occupa di elaborare i segnali di campo per determinare le emissioni in atmosfera. Attraverso il PLC installato in cabina analisi acquisisce tutti i segnali analogici e digitali necessari per effettuare il calcolo delle emissioni.

### **Acquisizione segnali da cabina analisi**

Nel dettaglio le misure da acquisite e trattate sono riportate nei paragrafi a seguire.

#### ***Misure sugli effluenti gassosi:***

- O<sub>2</sub>
- H<sub>2</sub>O
- NO<sub>x</sub>
- SO<sub>2</sub> (*ove applicabile*)
- CO (*alto e basso*)
- Velocità gas a camino
- Temperatura a camino (*tre sonde*)
- Pressione a camino (*due sonde*)

#### ***Parametri relativi all'assetto del gruppo:***

- Portata Combustibile (Gas naturale)
- Potenza generata
- Stato Sezione Termica – Firing (On/Off)

#### ***Segnali di stato On/Off relativi al funzionamento della cabina analisi:***

Oltre ai segnali analogici elencati sono acquisiti anche una serie di contatti relativi allo stato di funzionamento della strumentazione di analisi ed alla presenza di allarmi in cabina analisi in modo da potere effettuare le invalidazioni necessarie per il calcolo dei valori medi secondo normativa. Per il dettaglio si rimanda alla lista segnali, i principali sono:

Per ogni analizzatore, vengono acquisiti i segnali:

- Stato analizzatore (Anomalia / Servizio)
- Calibrazione analizzatore in corso
- Segnale analogico analizzatore fuori tolleranza (campo ammesso 3,2-21mA)

Per il sistema di prelievo e trasporto gas a camino:

- Allarme temperatura sonda riscaldata
- Allarme linea riscaldata
- Allarme umidità
- Stato pompe di prelievo gas
- Manutenzione Cabina



|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana<br>S.M.E. |  |
|  |   |  |

Il sistema di calcolo delle emissioni provvede ad elaborare gli ingressi digitali di stato impianto ed a generare le condizioni di allarme od anomalia necessarie per invalidare tutte o parte delle misure acquisite. Sono gestite le condizioni di taratura degli strumenti, operando le invalidazioni opportune.

## **Validazione segnali**

### ***Criteri generali:***

Ad ogni grandezza analogica viene affiancato un proprio controllo di validità, che considera gli stati logici/elettrici esplicitamente deducibili dalla strumentazione di campo. Le informazioni prese in considerazione, per ciascuna grandezza, sono tutte quelle in grado di alterare l'attendibilità dell'informazione trasferita come guasto strumentale, calibrazione in atto, anomalie sulle linee di trasporto dei gas. Altre invalidazioni implementate e quindi possibili sono quelle relative all'analisi dell'escursione del valore istantaneo e del valore medio.

Come indicato dal D.Lgs 152/2006, i valori istantanei non sono validi se:

- sono stati acquisiti in presenza di segnalazioni di anomalia dell'apparato di misura tali da rendere inaffidabile la misura stessa;
- i segnali elettrici di risposta dei sensori sono al di fuori di tolleranze predefinite
- lo scarto tra l'ultimo valore acquisito ed il valore precedente supera una soglia massima prefissata.

I valori istantanei validi vengono utilizzati per il calcolo delle medie semi orarie ed orarie, i dati medi calcolati (semi orari od orari) sono validi se:

- Il numero di misure elementari valide che hanno concorso al calcolo del valore medio non è inferiore al 70% del numero dei valori teoricamente acquisibili nell'arco del periodo in esame (ora o semi ora).
- il massimo scarto tra le misure elementari nel periodo in esame non è inferiore ad un valore prefissato;
- il massimo scarto tra le misure elementari nel periodo in esame non è superiore ad un valore prefissato;
- il valore orario/semi orario non è inferiore ad una soglia prefissata;
- il valore orario/semi orario non è superiore ad una soglia prefissata;

Le logiche di validazione delle misure sono quindi riconducibili alle seguenti due tipologie:

1. validazioni legate allo stato di funzionamento fisico del sistema di misura
2. validazioni legate ai valori numerici acquisiti

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana<br>S.M.E. |  |
|  |   |  |

Il sistema SME nella configurazione messa in servizio implementa solo l'invalidazione delle misure in base allo stato fisico di funzionamento dei sistemi di analisi. Le invalidazioni in base ai valori numerici acquisiti sono parimenti gestite dal software. La determinazione dei livelli di intervento delle valutazioni circa le ampiezze dei segnali e le loro variazioni sono posti a valori ampi tanto da non essere mai incisivi. In altri termini i sistemi automatici non invalideranno mai i valori a causa di considerazioni sui livelli e sulle variazioni di questi.

### ***Validazione in base allo stato di funzionamento del sistema***

I criteri di validazione relativi allo stato di funzionamento fisico del sistema di analisi prendono in considerazione tutti gli elementi che fanno parte della catena di analisi della misura:

***Sistema di prelievo e trattamento del gas di misura.*** Viene verificata l'assenza delle seguenti anomalie

- Allarme temperatura sonda riscaldata
- Allarme linea riscaldata
- Allarme temperatura cabina
- Allarme temperatura gruppo frigo
- Presenza Condensa
- Blocco Pompa
- Manutenzione Cabina

***Stato di funzionamento degli analizzatori.*** Per ciascun gas misurato viene verificata l'assenza del segnale di anomalia proveniente dal rispettivo analizzatore

***Calibrazione analizzatori.*** Il sistema di analisi fornisce dei segnali di dettaglio relativi alla attivazione delle fasi periodiche di calibrazione degli strumenti avviate in automatico o manualmente.

***Verifiche di calibrazione degli analizzatori.*** Le fasi di verifica di calibrazione (QAL3) sono opportunamente marcate ed escluse dalle medie. I valori di verifica non concorrono alla determinazione dei livelli medi di emissione.

***Conversione analogico/digitale dei segnali.*** I segnali analogici in ingresso al PLC sono di tipologia 4-20mA, per ciascuno di essi viene verificato che il segnale effettivo misurato sia all'interno del campo nominale a meno di tolleranze predefinite (3,2-21 mA)

***Trasmissione tra PLC e PC acquisizione dati.*** Viene costantemente verificato che il flusso di dati tra PLC e PC sia attivo, funzionante, in caso contrario tutte le misure analogiche vengono invalidate.

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana |  |
|  | S.M.E.  |  |

### **Modalità di calcolo dei valori medi orari**

Il sistema SME effettua il calcolo dei valori medi secondo due schemi di calcolo differenziati per tipologia di misura.

#### ***Misure ‘STRUMENTALI’***

I valori medi orari delle grandezze ‘strumentali’ o primarie, come ad esempio le misure di O<sub>2</sub> e CO, vengono calcolati a partire dai valori istantanei a 5 secondi

Aspetto di basilare importanza per una buona percezione delle attività svolte dal sistema informativo per elaborare i valori acquisiti è il concetto di ‘misura’, che è una terna di informazioni:

- Valore istantaneo
- Validità istantanea
- Stato dell’impianto istantaneo.

I tre aspetti sono gestiti sempre e comunque contemporaneamente per tutte le grandezze ‘STRUMENTALI’ acquisite dal sistema, non solo su quelle relative alle concentrazioni di inquinanti. Il ricalcolo della macro grandezza ‘misura’ avviene ogni 5 secondi, sia sul valore ingegneristico, sia su una qualsiasi delle logiche di validazione, sia su di una qualsiasi delle logiche di determinazione dello stato d’impianto.

Gli integratori utilizzati per le grandezze ‘strumentali’ acquisite dal sistema sono tre, il primo con base minuto è responsabile della generazione delle medie di un minuto. Un secondo con base tempi di sessanta minuti, responsabile della generazione dei valori medi su base oraria.

I valori istantanei con base tempi 5 secondi vengono anch’essi registrati negli archivi storici dello SME.

Le emissioni devono essere espresse come valori medi calcolati con i soli valori ‘validi’ per cui l’integratore su base oraria viene alimentato solo se i valori istantanei superano il controllo di validità. Diversamente le medie a base minuto e 5 secondi registrano fedelmente tutti i valori istantanei acquisiti indipendentemente dalle logiche di validazione impostate.

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana<br>S.M.E. |  |
|  |   |  |

### **Misure ‘NORMALIZZATE’**

I valori medi orari delle grandezze normalizzate, riferite alla % di O<sub>2</sub><sub>rif</sub>, vengono calcolate a partire dai valori medi orari di quelle ‘strumentali’ o primarie da cui devono essere calcolate.

Il valore medio così calcolato sarà valido solo se tutti i valori medi orari utilizzati per il calcolo sono validi. Il valore medio orario delle grandezze ‘NORMALIZZATE’ assume la validità più bassa tra quelle dei valori medi orari utilizzati nel calcolo.

Per consentire agli utilizzatori del sistema SME di eseguire analisi di dettaglio sulle misure ‘NORMALIZZATE’, anche per queste grandezze vengono generati gli archivi dei valori istantanei e delle medie minuto ma questi dati NON sono utilizzati per il calcolo del valore medio orario. Il valore istantaneo delle grandezze ‘NORMALIZZATE’ viene determinato utilizzando i valori istantanei delle grandezze utilizzate nella formula di calcolo.

### **Generazione delle rette di Taratura, Intervalli di Confidenza, Range di Validità**

Dando seguito a quanto chiaramente descritto e stabilito nella norma EN14181, il sistema informativo implementa l’applicazione delle rette di calibrazione assumendo che le informazioni in uscita dalle attività di verifica diano dei risultati in accordo con la norma stessa, ovvero:

**Retta di calibrazione:** è la retta che si ottiene incrociando dati omogenei, ovvero valori strumentali con valori strumentali, facendo riferimento al modo in cui lavora/misura lo strumento oggetto di calibrazione, che è quello montato sull’impianto fisico, quello che deve subire la taratura, nel senso che, applicata al valore strumentale, non ne cambia la natura, precisando (e tarando) il solo valore numerico. Si intende dire, esplicitamente, che nella retta di calibrazione NON vanno inserite altre compensazioni che quelle numeriche, le normalizzazioni, i calcoli, i cambi di unità di misura NON devono entrare nelle rette di calibrazione.

In modo pratico ed esplicito: La misura del CO strumentale, se è secca, valutata in mg/Nm<sup>3</sup>, all’ossigeno di processo, anche dopo l’applicazione della retta di calibrazione restituisce un valore modificato solo nella parte numerica, rimanendo secco, in mg/Nm<sup>3</sup> ed all’ossigeno di processo.

Dualmente, la misura proveniente dallo strumento che misura NO, secco, valutato in mg/Nm<sup>3</sup> di NO, anche dopo l’applicazione della retta di taratura, rimane una misura di NO, secco espresso in mg/Nm<sup>3</sup> di NO, all’ossigeno di processo.

Quindi la trasformazione degli NO in NO<sub>2</sub> viene effettuata dalla configurazione interna del sistema informativo e non deve (ripeto NON DEVE) essere inserita nella curva di taratura, che rimane una mera trasposizione numerica, lasciando totalmente inalterate le modalità di espressione chimico-fisiche.

**Intervalli di confidenza:** al 95 %, esprimono “l’errore” assoluto (e non percentuale) della misurazione; derivano anch’essi dalle prove in contraddittorio che portano alla retta di calibrazione ed hanno, come unità di misura, le identiche condizioni di resa della grandezza

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana |  |
|  | S.M.E.  |  |

oggetto di controllo, ovvero in mg/Nm<sup>3</sup>, secco e riferito all'opportuno tenore di ossigeno. A differenza quindi della retta di calibrazione, che è una trasformazione "rigida" sui dati strumentali, queste entità sono espresse alle condizioni del dato finale da confrontare con il valore limite di emissione, tipicamente mg/Nm<sup>3</sup>, secco e riferito.

**Range di Validità:** identicamente agli intervalli di confidenza, esprimono l'estensione dei valori della grandezza portata alle condizioni chimico/fisiche oggetto di limite, sono pertanto espressi in mg/Nm<sup>3</sup>, anch'essi riferiti al proprio ossigeno di riferimento.

Verranno utilizzati per valutare l'applicabilità della retta (e degli intervalli di confidenza) confrontando tutti i valori medi orari ottenuti verificando la loro permanenza all'interno di questa forchetta, pena l'obbligo di organizzare, entro sei mesi, nuove campagne di determinazione delle rette di taratura.

### Calcolo valori emissioni secondo QAL2

Il sistema informativo che si incarica di misurare, registrare e certificare gli andamenti delle emissioni a camino degli effluenti gassosi dei gruppi è stato configurato per eseguire il calcolo delle emissioni secondo la procedura QAL2 della norma EN14181 .

Il sistema di acquisizione dello SME provvede ad elaborare i dati forniti dalla strumentazione di campo per determinare i livelli emissivi espressi alle seguenti condizioni:

Temperatura 273 K

Pressione 101,3 kPa

Gas secco


Tenore di ossigeno di riferimento pari al 15% per i gruppi TG62, TG63, TG42 e TG53

Tenore di ossigeno di riferimento pari al 3% per il gruppo GR41

L'introduzione della gestione secondo QAL2 comporta di elaborare i valori di concentrazione forniti dalla strumentazione in campo secondo la sequenza:

1. Acquisizione del dato strumentale di ogni inquinante
2. Calcolo del valore calibrato di ogni inquinante applicando la relativa retta di calibrazione al dato strumentale acquisito
3. Normalizzazione del dato calibrato alle condizioni richieste per il calcolo del valore medio da confrontare con il limite di legge (gas secco, 0°C, pressione atmosferica e tenore di O<sub>2</sub> di riferimento)
4. Sottrazione dell'intervallo di confidenza sperimentale al valore da utilizzare per il confronto con il limite di emissione (qualora previsto dal quadro normativo di impianto)

### Considerazioni circa il "Campo certificato"

|   |  |            |
|---|--|------------|
|  | TerminiImerese_DescrizioneSME_v1 4.doc | Pag. 25/52 |
|---|--|------------|

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p align="center"><b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br/>         Centrale Ettore Majorana<br/>         S.M.E.</p> |  |
|--|---|--|

Le successive considerazioni sono applicate a tutti i punti di emissione, con eccezione del GR41.

In applicazione alla norma EN14181, sulla strumentazione incaricata della misurazione delle concentrazioni degli inquinanti oggetto di limite normativo (CO, NO), vengono valutate e definite le “rette di calibrazione” da applicare alle misurazioni al fine di “allineare” le risultanze degli strumenti di campo con quelle ottenute dagli strumenti di riferimento.

Le rette di calibrazione hanno significato e validità purché vengano applicate a risultanze strumentali ottenute quando lo strumento utilizza la scala demandata alle misurazioni “ufficiali”, che a sua volta è stata oggetto, puntualmente, di calibrazione.

Nella valutazione delle medie orarie utilizzate per il calcolo dei livelli emissivi in concentrazione oggetto di confronto con i limiti di emissione, si utilizzano, sempre, le valutazioni provenienti da informazioni a cui è stata applicata la retta di calibrazione, che a sua volta è utilizzabile unicamente su dati valutati all’interno dell’intervallo di validità della calibrazione.

In altri termini, il sistema valuta due tipologie di aggregati medi orari di concentrazione strumentale:

- Valori provenienti dal campo certificato.
- Valori comunque provenienti da strumentazione di misura.

Nel caso i valori, nell’ora, siano sempre rimasti nell’interno del campo certificato, i due conteggi, le due mediazioni coincidono perfettamente.

Al termine dell’ora, qualora questa sia dichiarata essere stata lavorata, e quindi i valori di emissione debbono essere confrontati con il limite di emissione, viene utilizzata la media strumentale di campo certificato, in caso contrario (ad esempio nei transitori) viene utilizzata l’altra tipologia di aggregazione, in grado di cogliere valori qualsiasi di concentrazione, ma che non deve (ne può) rimanere all’interno del campo certificato.

La gestione, esplicitamente richiesta e voluta da ENEL/ASP ha il seguente assunto: nei sistemi di monitoraggio emissioni delle proprie centrali termoelettriche, si richiede l’implementazione di una specifica procedura di calcolo dei valori medi orari da utilizzare esclusivamente per le ore di funzionamento a regime sopra al minimo tecnico negli SME equipaggiati con analizzatori che possono lavorare su più campi scala (Autorange).

L’applicazione della procedura di calcolo delle emissioni secondo QAL2 richiede venga calcolato il valore strumentale tarato calibrato, che deriva dal valore istantaneo strumentale a cui è stata applicata la retta di taratura “QAL2”.

La retta di taratura “QAL2” viene determinata in base ad un insieme di valori compresi tra zero ed il valore massimo della scala inferiore da certificato QAL1 dello strumento (Primo Campo di misura). La retta di taratura viene verificata, ma non certificata, nel secondo campo di misura dello strumento (Campo di misura 2) .

ASP richiede che il calcolo dei valori emissivi delle ore di normale funzionamento venga effettuato utilizzando solo valori istantanei acquisiti sul campo di misura certificato dell’analizzatore, in applicazione del quadro normativo/autorizzativo delle varie centrali che prevede, secondo la norma EN14181, la certificazione QAL2 del campo di misura utilizzato per la verifica del rispetto dei limiti di emissione.

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana<br>S.M.E. |  |
|--|---|--|

Tale campo corrisponde, normalmente, al primo campo dell'analizzatore (quello con il fondo scala più basso in caso di presenza di doppio analizzatore) ed è richiesto essere circa 1,5 volte il valore limite di emissione.

Il calcolo dei valori delle emissioni nelle ore di transitorio di avviamento e fermata continueranno ad essere calcolate utilizzando anche i valori istantanei acquisiti sui campi di misura non certificati, differenti dal primo campo di misura.

A tale assunto, l'implementazione che è stata effettuata è:

Gli analizzatori per la misura di NO<sub>x</sub>, CO ed SO<sub>2</sub> (dove presente) sono dotati di doppio campo di misura con capacità di auto-range.

Per definizione, le ore di normale funzionamento a regime sono definite essere le ore in cui per almeno il 70% del tempo il sistema ha funzionato con potenza erogata maggiore o uguale alla potenza di minimo tecnico.

Solo alla fine del periodo (dell'ora) è quindi possibile classificare l'ora come di normale funzionamento, transitorio (avviamento/fermata) o fermo (assenza di alimentazione combustibili) e quindi solo a fine ora è possibile stabilire se il calcolo della media oraria deve essere eseguito applicando la procedura che tiene conto dei soli valori istantanei acquisiti sul campo di misura certificato o la procedura che tiene conto di tutti i valori istantanei acquisiti indipendentemente dal campo di misura in uso.

L'implementazione dell'algoritmo nel sistema SME viene eseguita costruendo due serie storiche di dati per ogni misura derivante da analizzatori con autorange:

#### ***Serie storica dei dati 'Tarati QAL2'***

Viene costruita applicando la retta di taratura QAL2 dello strumento ai soli valori istantanei acquisiti sul campo di misura certificato dell'analizzatore. Le misure acquisite su campi di misura diversi, assumendo che il campo certificato sia il più piccolo, verranno sostituiti con il valore del fondo scala del campo certificato (funzionamento su campo fisso certificato).

Tutti i valori così generati, a meno della presenza di allarmi sul sistema di analisi gas che li rendano non validi, verranno utilizzati per il calcolo della **media oraria tarata QAL2**

#### ***Serie storica dei dati 'Tarati NON QAL2'***

Viene costruita applicando la retta di taratura QAL2 ai valori istantanei acquisiti dall'analizzatore qualsiasi sia il campo di misura utilizzato, se presente anche quelli provenienti da un diverso analizzatore con campo di misura esteso.

I valori così generati, a meno della presenza di allarmi sul sistema di analisi gas che li rendano non validi, verranno utilizzati per il calcolo della **media oraria tarata NON QAL2**.

Al termine dell'ora, come da procedura, avvengono le valutazioni medie di:

- concentrazioni medie orarie normalizzate e riferite al tenore di O<sub>2</sub> da utilizzare per la verifica dei limiti di emissione
- flussi di massa medi orari per la verifica del rispetto dei limiti massici e l'analisi dei transienti

Questi valori verranno calcolati in uno dei due seguenti modi:

- Utilizzando la media oraria tarata QAL2 se l'ora è classificata come ora di normale funzionamento sopra al minimo tecnico



|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana<br>S.M.E. |  |
|--|---|--|

- Utilizzando la media oraria tarata NON QAL2 se l'ora è classificata come ora di transitorio

### Procedura QAL2

L'applicazione della procedura QAL2 della norma EN14181 è suddivisibile in due fasi. La prima comprende le attività necessarie per validare il sistema di analisi gas, devono essere eseguite una serie di misure comparative tra la strumentazione in campo (AMS) e un sistema di strumenti di riferimento (SRM). Gli obiettivi sono:

1. Controllo della corretta installazione della strumentazione mediante confronto con le misure ottenute in parallelo con un metodo di riferimento standard
2. Verifica dell'accuratezza e il calcolo della variabilità
3. Calcolo della retta di calibrazione di ciascun parametro
4. Determinazione del campo di validità la retta di calibrazione
5. Determinazione dell'intervallo di confidenza al 95% (Ic 95%)

Nella seconda fase i risultati delle misure di cui sopra - retta di calibrazione e campo di validità della retta di ognuno degli inquinanti monitorati - devono essere inseriti nel sistema SME che li utilizza per il calcolo delle emissioni.

Nel sistema SME sono stati aggiunti una serie di parametri utilizzati per impostare i valori dei parametri QAL2 per i seguenti inquinanti:

- NO<sub>x</sub>
- CO
- SO<sub>2</sub>

Dal febbraio 2017

- O<sub>2</sub>
- H<sub>2</sub>O
- Portata

Per ciascuno dei parametri sopra elencati devono essere inseriti i seguenti parametri:

|   |   |
|---|---|
| <Misura> - Coefficiente angolare          | Valore del coefficiente angolare della retta di calibrazione  |
| <Misura> - Intercetta                     | Valore dell'intercetta della retta di calibrazione  |
| <Misura> - Minima Rilevabilità            | Valore minimo calibrato misurabile dallo strumento di misura  |
| <Misura> - Validità retta di calibrazione | Campo di validità della retta di calibrazione (Y <sub>max</sub> + 10%)  |
| <Inquinante> - Ic 95% sperimentale        | Valore dell'intervallo di confidenza al 95% del sistema di misura, utilizzato solo per le misure degli inquinanti |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana<br>S.M.E. |  |
|  |   |  |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <Misura> - Coefficiente angolare 2° | Valore del coefficiente angolare di 2° della funzione quadratica (utilizzato solo per Portata) |
|-------------------------------------|--|

Le nuove impostazioni sono accessibili tramite la funzionalità di impostazione dati manuali e sono protette da password per consentirne la modifica solo al personale autorizzato. I valori preimpostati in fase di aggiornamento sono 'nulli', a cura del personale di impianto dovranno essere inseriti quelli contenuti nel Report.

| Parametro | Coeff. Angolare | Intercetta | Validità retta di calibrazione | IC 95% sperimentale (mg/Nm³) |
|-----------|-----------------|------------|--------------------------------|------------------------------|
| NOx       |                 |            |                                |                              |
| SO2       |                 |            |                                |                              |
| CO        |                 |            |                                |                              |

Dal febbraio 2017

|     |  |  |  |
|-----|--|--|--|
| H2O |  |  |  |
| O2  |  |  |  |

Per la Portata (febbraio 2017):

| Parametro | Coeff. Angolare di 2° Grado | Coeff. Angolare di 1° Grado | Intercetta | Validità retta di calibrazione |
|-----------|-----------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------------|
| Portata   |                             |                             |            |                                |


### ***Retta di calibrazione***

Il sistema di misura di NOx, SO2 e CO è di tipo estrattivo e fornisce i valori delle analisi effettuate espresse in mg/m³ ed alle seguenti condizioni:

Temperatura 273 K  
Pressione 101,3 kPa  
Gas secco  
Tenore di ossigeno derivante dal processo

Il sistema di gestione dei dati delle emissioni è configurato per acquisire e calcolare, per ciascun inquinante i seguenti valori:

- Concentrazione misurata dall'analizzatore, che nel data base è identificata da:  
“<Nome Gas> Analizzatore”
- Concentrazione calibrata, che nel data base è identificata da:

|   |  |            |
|---|--|------------|
|  | TerminiImerese_DescrizioneSME_v1 4.doc | Pag. 29/52 |
|---|--|------------|

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana<br>S.M.E. |  |
|  |   |  |

“<Nome Gas> Calibrato”

- Concentrazione su base secca e al tenore di O2 di riferimento che nel data base è identificata da:  
“<Nome Gas> rif O2”

I calcoli vengono eseguiti applicando la procedura QAL2 precedentemente descritta, il primo passaggio è il calcolo del valore calibrato:

$$C_{CAL} = a + b * C_m$$

dove:

$C_{CAL}$  Misura strumentale calibrata  
 $C_m$  Misura strumentale  
 $a$  Intercetta retta di calibrazione  
 $b$  Coefficiente angolare retta di calibrazione

**Nota:** se il risultato dell'applicazione della retta di calibrazione è inferiore al valore di minima rilevabilità il risultato del calcolo viene sostituito dal valore di minima rilevabilità stesso.

Qualora il sistema di analisi gas sia dotato di analizzatori in grado di funzionare su più di un campo scala, la retta di calibrazione viene applicata su tutti i campi di misura dell'analizzatore.

Dai valori di concentrazione calibrati, il sistema di acquisizione provvede a calcolare per ciascun inquinante i valori riferiti al tenore di O2 di riferimento applicando gli opportuni fattori di correzione. Nel caso delle misure effettuate con il sistema estrattivo si applica la sola correzione in O2 mentre nel caso della misura delle polveri viene applicata anche la correzione in temperatura, pressione e umidità, come descritto più avanti.

L'ultimo passaggio è la sottrazione dell'intervallo di confidenza Ic 95% (qualora sia definito) per calcolare il valore medio orario da utilizzare per la verifica del rispetto dei valori limite di emissione.

Nell'implementazione attuale i valori di intervallo di confidenza sono stati inseriti nel sistema SME e vengono utilizzati negli schemi di calcolo per la verifica dei limiti di emissione come previsto nel quadro normativo di impianto.

### ***Test di sorveglianza della retta di calibrazione QAL2***

L'applicazione della retta di calibrazione comporta anche che venga effettuata la verifica che tale retta si mantenga valida nel tempo. La norma EN14181 stabilisce che solo i valori interni al range di validità della funzione di taratura sono da considerare validi; il sistema SME applica questo controllo sui valori medi orari normalizzati e all'O2 di riferimento.

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana<br>S.M.E. |  |
|  |   |  |

Tramite un opportuno modello di calcolo il sistema SME esegue in modo automatico la verifica settimanale che NON sia presente una delle seguenti condizioni:

- più del 5% delle misure SME (tarate e normalizzate), su base settimanale, sono fuori dal range di validità della retta per più di 5 settimane nel periodo tra due AST consecutivi.
- più del 40% delle misure SME (tarate e normalizzate), su base settimanale, sono fuori dal range di validità della retta per una o più settimane.

Il test di sorveglianza della retta QAL2 viene eseguito in automatico ogni settimana elaborando i dati medi orari normalizzati e al tenore di O2 di riferimento calcolati dallo SME.

Dal febbraio 2017 è stato aggiunto un ulteriore modello di Sorveglianza QAL2 a parte incaricato di svolgere i controlli sui parametri di H2O, O2 e Portata.

Il modello di calcolo analizza tutte le medie orarie registrate dal sistema SME a partire dalla data di esecuzione dell'ultima verifica annuale (AST) fino alla data corrente, per ogni periodo intero di una settimana da lunedì a domenica e per ogni parametro soggetto a controllo vengono calcolati i seguenti valori:

- Numero di ore di funzionamento dell'impianto nella settimana
- Numero di ore valide di ciascun parametro della settimana
- % ore valide rispetto al numero di ore di funzionamento della settimana
- Numero di ore maggiori del range di validità della settimana
- % ore superiori al range di validità rispetto al numero di ore di funzionamento della settimana
- Totale nr. Settimane del periodo analizzato con più del 5% di superi
- Totale nr. Settimane del periodo analizzato con più del 40% di superi
- Esito del test

Il test viene eseguito dopo la mezzanotte di ogni domenica entro le 05:00 e da origine a due "uscite":

1. Esito cumulativo del test su tutti i parametri utilizzato dal sistema di acquisizione SME per segnalare un allarme (visivo e acustico ) agli operatori SME in caso il test NON venga superato.
2. Pubblicazione nelle pagine Web delle emissioni, consultabili da intranet, del report con i dati di dettaglio delle analisi effettuate. Il report ha il seguente aspetto:

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana |  |  |
|  | S.M.E.  |  |  |

|    |                         | ORE<br>SOPRA<br>MINIMO<br>TECNICO | NOx                    |        |                                |                    | CO                     |        |                                |                    |
|----|-------------------------|-----------------------------------|------------------------|--------|--------------------------------|--------------------|------------------------|--------|--------------------------------|--------------------|
|    |                         |                                   | Range validità         |        | 30,8                           | mg/Nm <sup>3</sup> | Range validità         |        | 26,8                           | mg/Nm <sup>3</sup> |
|    |                         |                                   | Conteggi > 5%          |        | 0                              | n°                 | Conteggi > 5%          |        | 0                              | n°                 |
|    |                         |                                   | Conteggi > 40%         |        | 0                              | n°                 | Conteggi > 40%         |        | 0                              | n°                 |
|    |                         |                                   | Test superato          |        |                                |                    | Test superato          |        |                                |                    |
|    | Settimana               |                                   | CONTEGGIO MEDIE ORARIE |        | VERIFICA RETTA DI CALIBRAZIONE |                    | CONTEGGIO MEDIE ORARIE |        | VERIFICA RETTA DI CALIBRAZIONE |                    |
|    |                         |                                   | Conteggio Valide       |        | Conteggio Superi               |                    | Conteggio Valide       |        | Conteggio Superi               |                    |
|    |                         |                                   | (n°)                   | (%)    | (n°)                           | (%)                | (n°)                   | (%)    | (n°)                           | (%)                |
| 1  | 21/05/2012 - 27/05/2012 | 0                                 | 0                      | 0,0%   | 0                              | 0,0%               | 0                      | 0,0%   | 0                              | 0,0%               |
| 2  | 14/05/2012 - 20/05/2012 | 0                                 | 0                      | 0,0%   | 0                              | 0,0%               | 0                      | 0,0%   | 0                              | 0,0%               |
| 3  | 07/05/2012 - 13/05/2012 | 167                               | 167                    | 100,0% | 0                              | 0,0%               | 167                    | 100,0% | 0                              | 0,0%               |
| 4  | 30/04/2012 - 06/05/2012 | 167                               | 167                    | 100,0% | 0                              | 0,0%               | 167                    | 100,0% | 0                              | 0,0%               |
| 5  | 23/04/2012 - 29/04/2012 | 159                               | 159                    | 100,0% | 0                              | 0,0%               | 159                    | 100,0% | 0                              | 0,0%               |
| 6  | 16/04/2012 - 22/04/2012 | 167                               | 167                    | 100,0% | 0                              | 0,0%               | 167                    | 100,0% | 0                              | 0,0%               |
| 7  | 09/04/2012 - 15/04/2012 | 105                               | 105                    | 100,0% | 0                              | 0,0%               | 105                    | 100,0% | 0                              | 0,0%               |
| 8  | 02/04/2012 - 08/04/2012 | 131                               | 131                    | 100,0% | 0                              | 0,0%               | 131                    | 100,0% | 0                              | 0,0%               |
| 9  | 26/03/2012 - 01/04/2012 | 167                               | 167                    | 100,0% | 0                              | 0,0%               | 167                    | 100,0% | 0                              | 0,0%               |
| 10 |                         |                                   |                        |        |                                |                    |                        |        |                                |                    |
| 11 |                         |                                   |                        |        |                                |                    |                        |        |                                |                    |

L'allarme di NON superamento del test di sorveglianza della retta QAL2 non interviene sulle logiche di invalidazione delle misure, i valori forniti dalla strumentazione in campo continuano ad essere considerati validi a meno della presenza di altri allarmi.

La norma EN14181 stabilisce che in caso il test non venga superato deve essere ripetuta completamente una nuova procedura QAL2 entro 6 mesi; l'Autorità Competente può autorizzare una AST (Test di Sorveglianza Annuale) al posto di una nuova QAL2, se i valori di concentrazione sono esterni all'intervallo, ma inferiori al 50% del valore limite di emissione. Se la AST dimostra la validità della funzione di taratura anche al di fuori del range, l'Autorità Competente può autorizzare l'estensione del range fino alla massima concentrazione misurata durante la AST.

Qualora si manifesti l'eventualità (Test QAL2 con esito negativo), verrà generato una condizione di anomalia, un allarme, che dichiara, in forma esplicita, la condizione.

Questa tipologia di allarme NON è tacitabile e terminerà solamente ed automaticamente al ristabilirsi di test con esito positivo.

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana<br>S.M.E. |  |
|--|---|--|

### Riferimento in O<sub>2</sub>

L'analizzatore di O<sub>2</sub> di ciascun gruppo effettua la misura su gas trattato con un sistema di estrazione di condensa e fornisce quindi valori su base secca. Il sistema di acquisizione utilizza questo valore per calcolare la concentrazione riferita al tenore di O<sub>2</sub> di riferimento di ciascun inquinante applicando la correzione in O<sub>2</sub>:

$$C_n = C_m * \frac{21 - O_{2rif}}{21 - O_{2mis}}$$

dove:

C<sub>n</sub>      Concentrazione corretta in O<sub>2</sub>  
C<sub>m</sub>      Concentrazione misurata  
O<sub>2rif</sub>     Ossigeno di riferimento [%Vol.]  
O<sub>2mis</sub>    Ossigeno misurato [%Vol.]

### Elaborazione misure NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> e CO

Gli analizzatori di CO, NO ed SO<sub>2</sub> di ciascun gruppo misurano la concentrazione su gas trattato con un sistema di estrazione di condensa e fornisce quindi valori su base secca. I valori di concentrazione forniti da ciascun analizzatore vengono elaborati applicando la procedura sopra descritta. Il primo passaggio è il calcolo del valore calibrato:

$$C_{CAL} = a + b * C_m$$

dove:

C<sub>CAL</sub>    Misura strumentale calibrata  
C<sub>m</sub>      Misura strumentale  
a        Intercetta retta di calibrazione  
b        Pendenza retta di calibrazione

**Nota:** se il risultato dell'applicazione della retta di calibrazione è negativo il valore viene sostituito dal valore di minima rilevabilità.

Successivamente il sistema provvede a calcolare il valore riferito al tenore di O<sub>2</sub> di riferimento applicando la correzione in O<sub>2</sub> rispetto al tenore di ossigeno misurato a camino:

$$C_n \text{ rif O}_2 \text{ [mg/Nm}^3\text{]} = C_{CAL} \text{ [mg/Nm}^3\text{]} * \frac{21 - O_{2rif}}{21 - O_{2mis}}$$



|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana |  |
|  | S.M.E.  |  |

L'ultimo passaggio è la sottrazione dell'intervallo di confidenza Ic 95% (qualora sia definito) per calcolare il valore medio orario da utilizzare per la verifica del rispetto dei valori limite di emissione.

#### NOTA

Il calcolo degli NOx totali espressi come NO2 viene effettuato a partire dai valori di NO misurato dall'analizzatore a valle del convertitore catalitico NO2/NO, applicando la seguente formula:

$$\text{NOx (come NO2) [mg/Nm}^3\text{]} = \text{NO calibrato [mg/Nm}^3\text{]} * 1.53$$

In caso di anomalia del convertitore NO2/NO il valore degli NOx totali viene calcolato applicando la:

$$\text{NOx (come NO2) [mg/Nm}^3\text{]} = \text{NO Strumentale [mg/Nm}^3\text{]} * 1.53 / 0.95$$

#### Calcolo Portata Fumi

La misura della portata fumi viene effettuata utilizzando il segnale di velocità fumi fornito da un misuratore posto a camino. Il sistema di elaborazione dati viene impostato in modo da calcolare la portata fumi alle condizioni del gas a camino in base alla sezione del camino. Viene quindi prima calcolato il valore della portata dei fumi umidi:

$$\text{Portata Fumi Umidi [m}^3\text{/h]} = V_f * \text{Sezione} * 3600 * \frac{273,16}{273,16 + T_f} * \frac{P_f}{1013,25}$$

dove:

|         |                       |
|---------|-----------------------|
| Vf      | Velocità Fumi [m/s]   |
| Sezione | Sezione camino [m²]   |
| Tf      | Temperatura Fumi [°C] |
| Pf      | Pressione Fumi [hPa]  |

Successivamente il sistema di elaborazione dati calcola la portata dei fumi secchi alle condizioni normali e al tenore di O2 derivante dal processo in base alla misura di H2O stimata utilizzando la formula:

$$\text{Portata Fumi Secchi [Nm}^3\text{/h]} = \text{Portata Fumi Umidi [m}^3\text{/h]} * \frac{100 - H_2O}{100}$$

e al tenore di O2 di riferimento

$$\text{Portata Fumi Secchi @ O2rif [Nm}^3\text{/h]} = \text{Portata Secchi [Nm}^3\text{/h]} * \frac{21 - O2_{mis}}{21 - O2_{rif}}$$

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana<br>S.M.E. |  |
|  |   |  |

### Calcolo dei flussi di massa

Per le misure di NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> e CO il sistema calcola, a partire dalle concentrazioni misurate, i flussi di massa in Kg/h.

Il flusso di massa viene quindi calcolato con la:

$$\text{Flusso di massa [Kg/h]} = C_{\text{Norm}} @ \text{O2rif [mg/Nm}^3] * \text{Portata Fumi Secchi @ O2rif [Nm}^3/\text{h}] / 1.000.000$$

Il flusso di massa viene considerato pari a zero quando non c'è presenza fiamma ovvero le portate dei combustibili sono tutte inferiori alla soglia di accensione del Gruppo.

Come per le grandezze 'STRUMENTALI' gestite dal sistema anche per i flussi di massa vengono calcolati e registrati in stretto tempo reale:

- il valore istantaneo (5 secondi) e la sua validità
- il valore medio minuto di tutti i valori istantanei
- la media oraria dei soli valori validi

Ogni volta che è disponibile un nuovo dato di concentrazione o di portata fumi viene ricalcolato il valore del flusso di massa istantaneo e di conseguenza aggiornati i contatori utilizzati per il calcolo dei valori medi minuto e orario.

Il sistema di presentazione dei dati è in grado, elaborando i valori medi orari, di calcolare il flusso di massa integrale di un periodo a piacere.

### Elaborazione delle Misure Ausiliarie a Camino

Al fine di caratterizzare le condizioni degli effluenti gassosi vengono misurati una serie di parametri ausiliari mediante una serie di sonde installate a camino. Le misure effettuate sono:

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| [TGx] Temperatura Fumi 1    | °C    |
| [TGx] Temperatura Fumi 2    | °C    |
| [TGx] Temperatura Fumi 3    | °C    |
| [TGx] Pressione Fumi 1      | hPa   |
| [TGx] Pressione Fumi 2      | hPa   |
| [TGx] H <sub>2</sub> O Fumi | % v/v |

Per le sonde di temperatura e pressione il sistema SME elabora i segnali acquisiti calcolando la media delle misure disponibili valide:

$$T_f = \frac{T_1 + T_2 + T_3}{3} \quad P_f = \frac{P_1 + P_2}{2}$$

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana<br>S.M.E. |  |
|  |   |  |

Le sonde di misura che NON forniscono un valore analogico valido (segnale 4-20mA fuori dal range di funzionamento normale) vengono automaticamente escluse dal calcolo del valore medio che continua ad essere eseguito utilizzando i segnali delle restanti sonde. Se nessuna delle sonde fornisce un segnale analogico valido allora il valore di Temperatura e Pressione a camino assumono un valore stimato calcolato in funzione della potenza generata (vedi *Calcolo dati Stimati*).

In caso di anomalia dell'analizzatore LDS6 che misura il tenore di umidità negli effluenti gassosi il valore del volume di H<sub>2</sub>O a camino assume un valore prefissato impostabile tramite password dagli amministratori del sistema SME(vedi *Parametri Impostabili*).

### **Elaborazione dei segnali relativi all'assetto del Gruppo**

Per quanto riguarda il monitoraggio dello stato di funzionamento dei gruppi, per ciascuno di essi vengono acquisite e registrate le seguenti informazioni:

- Potenza Elettrica generata
- Portata Combustibile
- Stato Sezione Termica (On/Off)

Le informazioni di assetto impianto vengono utilizzate per identificare le fasi di transitorio di avviamento e fermata dell'impianto e per caratterizzare le registrazioni storiche e le validità dei dati finali di emissione con lo stato contingente di minimo tecnico.

Il sistema utilizza le informazioni sopra elencate per determinare lo stato dell'impianto secondo la seguente logica:

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Gruppo fermo          | Assenza fiamma (Portate combustibili 'nulle') |
| Avviamento            | Presenza Fiamma e Potenza Generata < MTA      |
| Normale Funzionamento | Potenza Generata >= MTA                       |
| Spegnimento           | da Potenza Generata < MTA                     |

MTA = Minimo Tecnico Ambientale

I valori di MTA sono distinti per gruppo secondo la seguente tabella:

| <i>gruppo</i> | <i>Livello</i> | <i>descrizione</i>               |
|---------------|----------------|----------------------------------|
| GR41          | 135            | Mwe (potenza elettrica generata) |
| TG62          | 100            | Mwe (potenza elettrica generata) |
| TG63          | 100            | Mwe (potenza elettrica generata) |
| TG42          | 90             | Mwe (potenza elettrica generata) |
| TG53          | 90             | Mwe (potenza elettrica generata) |

I valori di soglia sono gestiti da grandezze di tipologia manuale, è quindi possibile rivedere i livelli di transizione.

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana |  |
|  | S.M.E.  |  |

Ai livelli di transizione è applicata una banda morta (percentuale) di oscillazione del segnale, tale implementazione permette di evitare continue variazioni circa lo stato contingente. Si stabilisce che lo stato di MTA superato viene abbandonato quando la potenza registrata scende di almeno un X percento. Essendo tale impostazione lasciata ad un livello di 1%, ipotizzando un livello di 100 quale MTA, ne deriva che si considera abbandonato lo stato quando la potenza scende del 1% (quindi 1 Mwe), ovvero diventa inferiore a 99.

### **Calcolo dei dati stimati**

AL fine di massimizzare la disponibilità delle misure normalizzate delle emissioni, il sistema SME è predisposto per effettuare il calcolo dei valori stimati dei parametri ausiliari utilizzati per la normalizzazione delle concentrazioni di inquinanti misurate a camino.

I dati stimati vengono determinati come funzione della potenza generata, della portata dei combustibili.

I parametri per cui viene gestito il valore stimato sono i seguenti:

- O2 Camino stimato (impostazione manuale)
- Temperatura Camino stimata (impostazione manuale)
- Pressione Camino stimata (impostazione manuale)
- H2O Camino stimata (impostazione manuale)
- Portata fumi stechiometrica f(Combustibili)

Le correlazioni dei parametri di cui sopra sono state determinate in base ai dati storici acquisiti dal sistema SME e dovranno essere verificate ed eventualmente aggiornate periodicamente. Tale attività è a carico dell'esercizio.

Ai soli fini statistici, eventualmente per fornire una base di mero confronto, è implementata una valutazione circa le concentrazioni degli inquinanti. I valori così stimanti NON SONO MAI UTILIZZATI; IN NESSUN CASO; IN ALCUNA VALUTAZIONE.

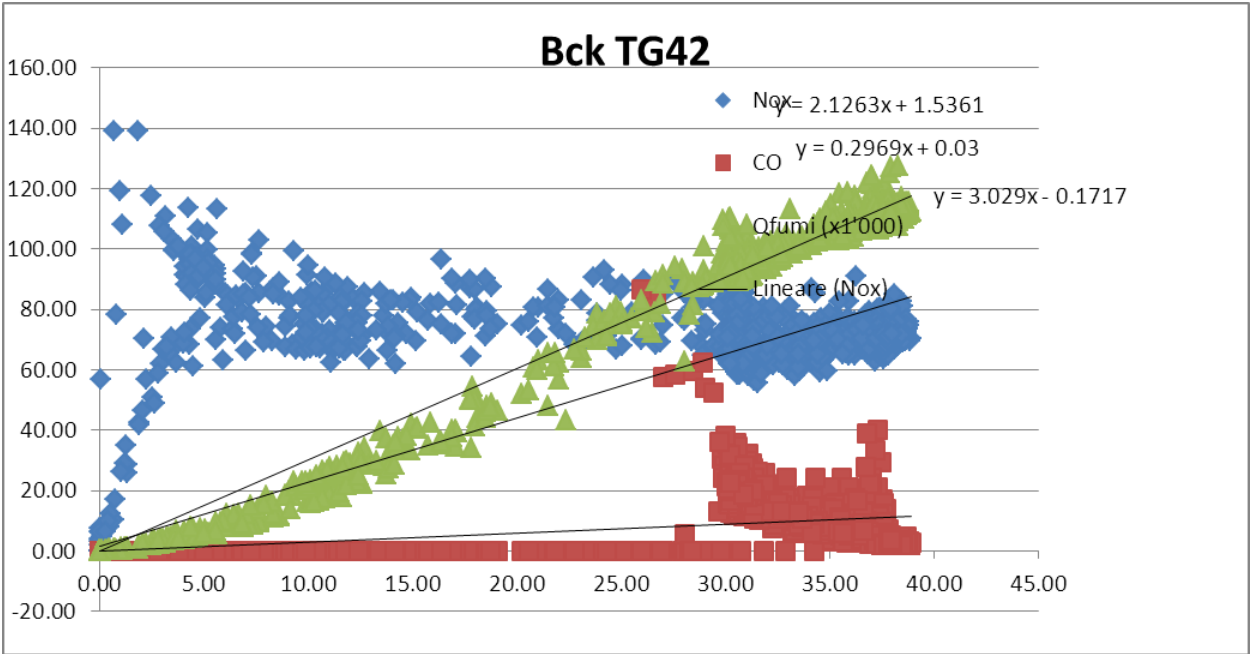
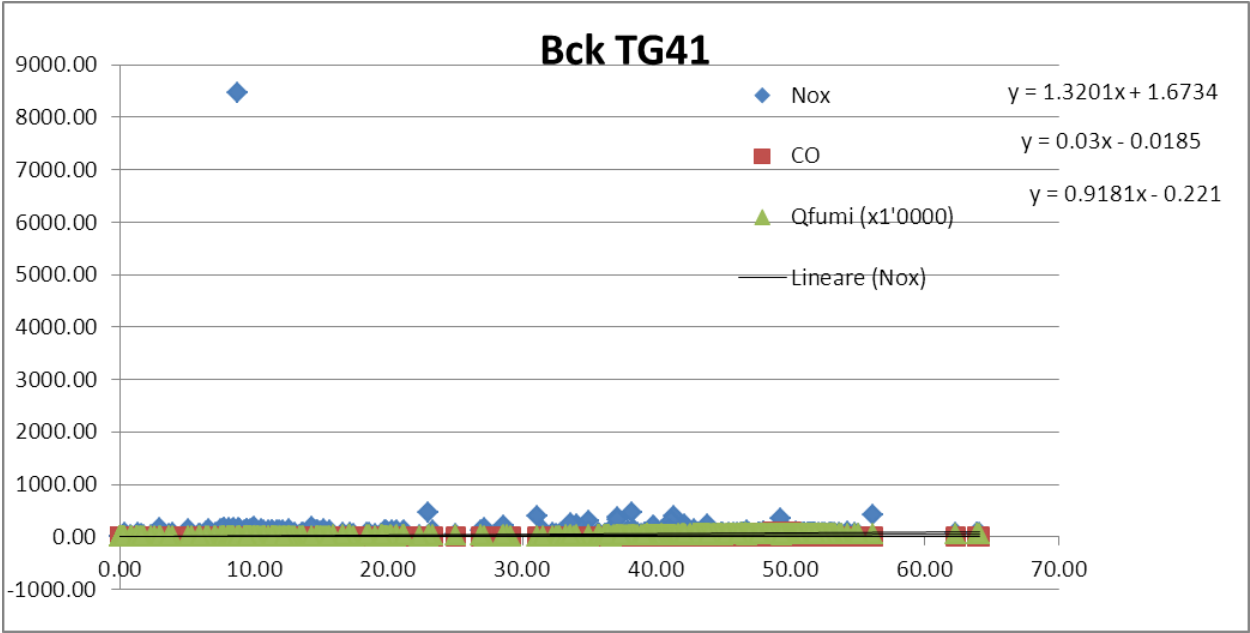
### **Curve sostitutive Settembre 2015**

Nel settembre 2015, si è provveduto all'aggiornamento delle rette di stima per CO, NOx e portata.

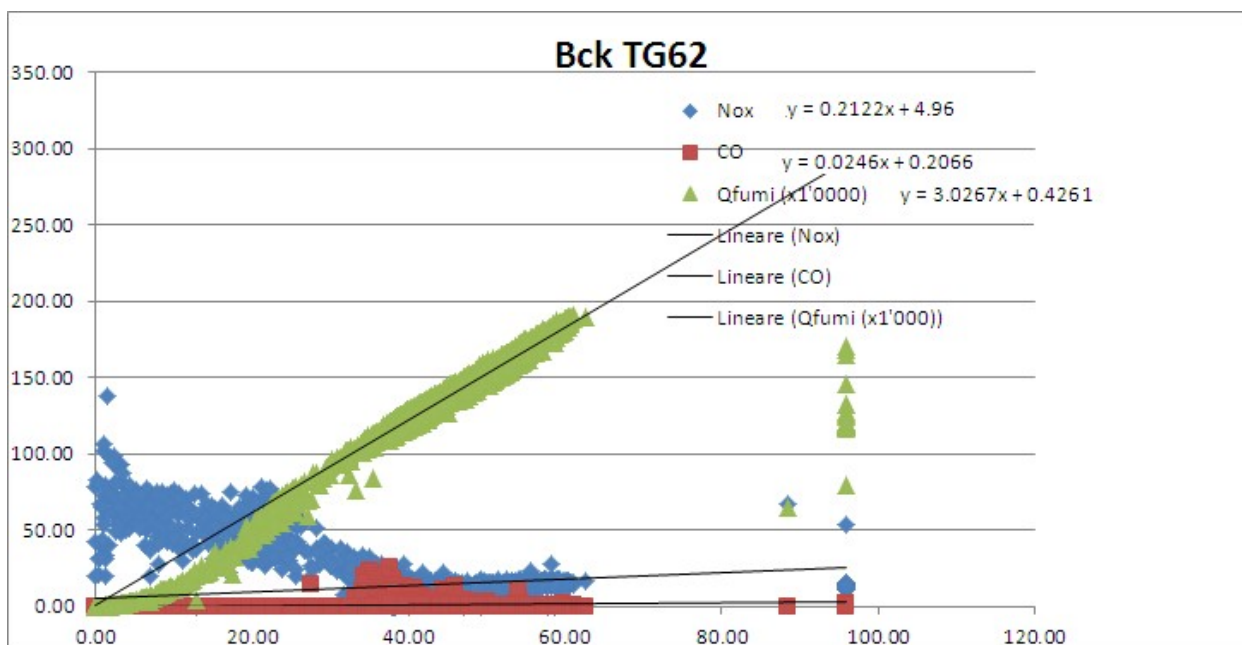
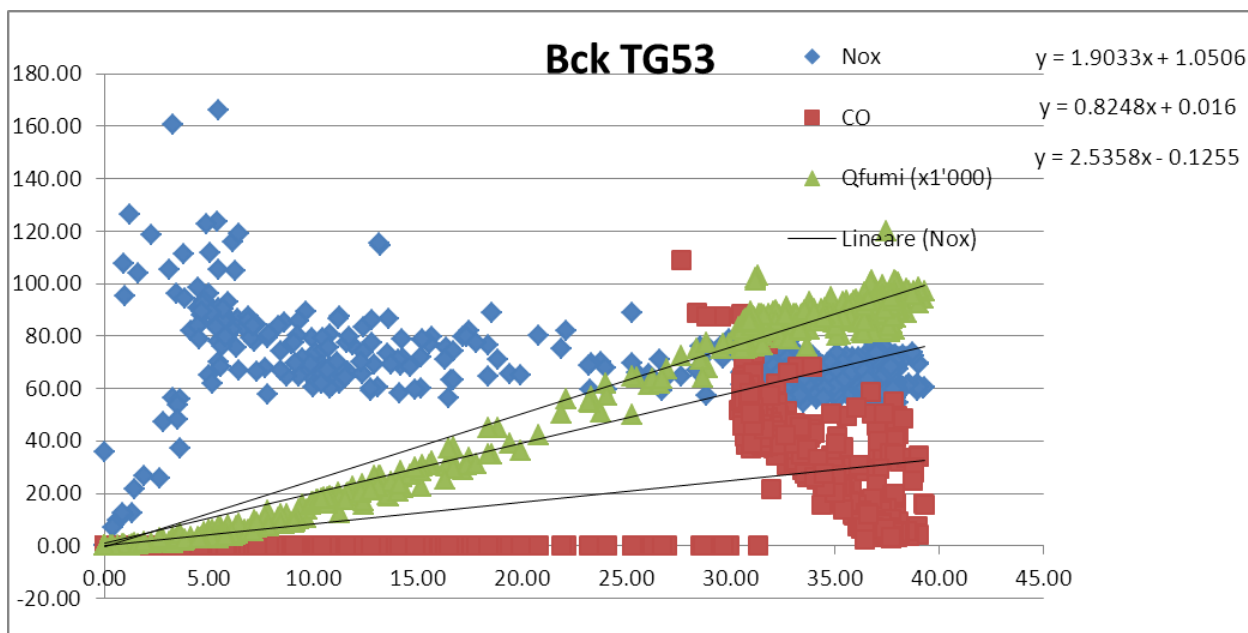
Le rette sono ottenute mediante ottimizzazione dei minimi quadrati, utilizzando come tool le funzionalità messe a disposizione da MS Excel.

I modelli di valutazione sono stati costruiti considerando le medie orarie, normalizzate e riferite al tenore d'ossigeno di riferimento tipico della sezione in fase di valutazione, dell'ultimo anno.

Nel seguito si riportano i risultati delle valutazioni, indicando le rette di regressione calcolate dai modelli per il calcolo dei valori sostitutivi.

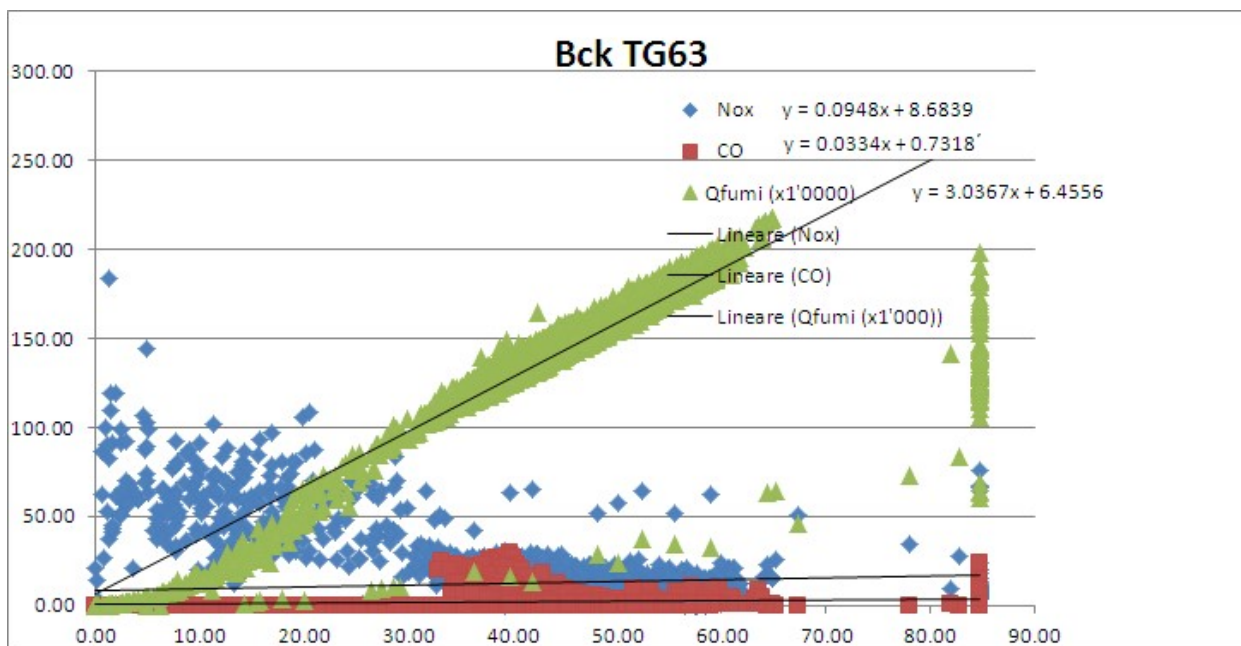


|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana<br>S.M.E. |  |
|  |   |  |





|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana<br>S.M.E. |  |
|  |   |  |



### Gestione QAL3

Lo scopo della procedura QAL3 è quello di assicurare il mantenimento del livello di qualità delle misure (della strumentazione di analisi) dello SME durante il suo normale funzionamento. La procedura prevede la verifica delle derive di zero e di span degli analizzatori per certificare che lo SME sia e rimanga in linea con le caratteristiche fissate dalla QAL1.

Nel sistema SME è implementato il modello di calcolo per gestire le carte di controllo CUSUM necessarie per effettuare il test di verifica QAL3, l'operatore SME dovrà inserire le letture di zero e span di volta in volta rilevate facendo fluire i gas di riferimento. Il modello di calcolo eseguirà quindi le verifiche di deriva e ripetibilità delle misure fornendo l'esito del test.

Il modello di calcolo è stato impostato per gestire gli analizzatori di seguito elencati, per ogni analizzatore viene riportato il valore di riferimento  $S_{AMS}$  di zero e span fornito dal costruttore dell'apparecchio:

| Analizzatore            | Matricola | Campo di Misura | $S_{AMS}$ di zero | $S_{AMS}$ di span |
|-------------------------|-----------|-----------------|-------------------|-------------------|
| GR41 – CO               |           |                 |                   |                   |
| GR41 – NO               |           |                 |                   |                   |
| GR41 - SO <sub>2</sub>  |           |                 |                   |                   |
| GR41 - O <sub>2</sub>   |           |                 |                   |                   |
| GR41 – H <sub>2</sub> O |           |                 |                   |                   |
| GR41 – Vel. Fumi        |           |                 |                   |                   |
| GR62 – CO               |           |                 |                   |                   |
| GR62 – NO               |           |                 |                   |                   |
| GR62 - O <sub>2</sub>   |           |                 |                   |                   |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana<br>S.M.E. |  |
|  |   |  |

|                  |  |  |  |  |
|------------------|--|--|--|--|
| GR62 – H2O       |  |  |  |  |
| GR62 – Vel. Fumi |  |  |  |  |
| GR63 – CO        |  |  |  |  |
| GR63 – NO        |  |  |  |  |
| GR63 - O2        |  |  |  |  |
| GR63 – H2O       |  |  |  |  |
| GR63 – Vel. Fumi |  |  |  |  |
| GR42 – CO        |  |  |  |  |
| GR42 – NO        |  |  |  |  |
| GR42 - O2        |  |  |  |  |
| GR42 – H2O       |  |  |  |  |
| GR53 – CO        |  |  |  |  |
| GR53 – NO        |  |  |  |  |
| GR53 - O2        |  |  |  |  |
| GR53 – H2O       |  |  |  |  |

*(la tabella è da tenere aggiornata nei valori a cura del gestore dell'impianto)*

I certificati rilasciati dal costruttore degli analizzatori indicano, al massimo, 28 giorni come periodo di funzionamento prima di eseguire una nuova calibrazione con gas campione. La norma EN14181 stabilisce che durante questo periodo deve essere verificato che gli analizzatori si mantengano entro i parametri di deriva e precisione indicati dalle certificazioni QAL1. La norma non precisa la periodicità con cui effettuare le verifiche di deriva e precisione (QAL3), Considerato la periodicità delle operazioni di calibrazione è congruo eseguire le verifiche di zero e span e l'elaborazione delle carte CUSUM una volta alla settimana.

Per effettuare le verifiche QAL3 in modo semiautomatico il sistema di analisi è stato predisposto per effettuare la sequenze delle letture dei gas di riferimento su comando da computer dello SME (vedi descrizione pagine sinottiche).

Una volta avviata la sequenza di verifica con i gas campione il PLC esegue tutti i comandi necessari per eseguire il ciclo completo di lettura di zero e span di tutti gli analizzatori:

- apertura elettrovalvole per inviare agli analizzatori il gas di zero (aria ambiente)
- attesa diffusione del gas di zero e memorizzazione le letture di zero degli analizzatori
- apertura elettrovalvole per inviare agli analizzatori il gas della bombola di CO
- attesa diffusione del gas e memorizzazione le letture di span degli analizzatori CO ed O2
- apertura elettrovalvole per inviare agli analizzatori il gas della bombola di NO/SO2
- attesa diffusione del gas e memorizzazione le letture di span degli analizzatori NO ed SO2
- ritorno alla misura del gas da camino con lavaggio linee.

Dal febbraio 2017

- Il procedimento di verifica QAL3 è stato esteso al parametro H2O e Portata Fumi (FLOWSIC).

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana<br>S.M.E. |  |
|  |   |  |

Durante le varie fasi del ciclo di verifica QAL3 viene costantemente monitorata la regolarità del flusso dei gas campione e l'assenza di anomalie strumentali e del sistema di analisi che possano invalidare le misure in corso. Il ciclo viene interrotto in presenza di allarme di flusso del gas o anomalia di strumentale ed il sistema SME viene informato sullo stato della verifica tramite i seguenti contatti on/off:

|                            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| Ciclo di verifica QAL3     | Terminato/In Corso      |
| Esito Ultima Verifica QAL3 | Ok/Terminata con Errore |

Queste informazioni vengono utilizzate dal sistema SME per animare le pagine sinottiche, in particolare il contatto di 'Verifica QAL3 terminata con errore' attiva una segnalazione di allarme per gli operatori dello SME ed invalida le letture di zero e span..

Il sistema SME può avviare in modo automatico la sequenza QAL3 una volta la settimana ogni martedì mattina tra le 10:50 e le 11:10 in modo da avere comunque le due medie orarie valide. Questa prestazione è attualmente inibita perché si è scelto di utilizzare esclusivamente il comando manuale.

La sequenza di operazioni da eseguire è la seguente:

1. Predisporre il sistema di analisi per l'esecuzione della verifica (apertura bombole con i gas campione).
2. Avviare la sequenza di lettura QAL3 con l'apposito pulsante di comando
3. Attendere la conclusione delle operazioni di lettura dei gas
4. Inserire i dati delle letture nel modello di calcolo delle carte CUSUM che forniranno il risultato della verifica di deriva e precisione.

Il sistema SME mette a disposizione anche un report su base mensile che consente di estrarre dagli archivi dati i valori delle letture di zero e span (vedi esempio).

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana<br>S.M.E. |  |
|  |   |  |

**ENEL Produzione S.p.A. / AdB Generazione**  
**Centrale Termoelettrica di Termini Imerese**

**Tabella mensile verifiche QAL3**

**RIEPILOGO DEL MESE : 05/2012**

**Dati aggiornati al : 30/05/2012**

| SEZIONE | Data             | Parametro | Rif. di Zero | Lettura di Zero | Rif. Di Span | Lettura di Span | U.d.M. | E              |
|---------|------------------|-----------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------|----------------|
| GR41    | 17/05/2012 09:00 | NOx       | 0,00         | -0,34           | 121,67       | 121,32          | mg/Nm³ | Verifica compl |
|         |                  | CO-H      | 0,00         | -0,82           | 274,31       | 11,52           | mg/Nm³ | Verifica compl |
|         |                  | CO-L      | 0,00         | -302,83         | 90,56        | 90,87           | mg/Nm³ | Verifica compl |
|         |                  | SO2       | 0,00         | -0,09           | 143,00       | 144,96          | % v/v  | Verifica compl |
|         |                  | O2        | 0,00         | 0,04            | 20,95        | 21,29           | % v/v  | Verifica compl |
| TG62    | 21/05/2012 09:00 | NOx       | 0,00         | 0,59            | 27,34        | 27,71           | mg/Nm³ | Verifica compl |
|         |                  | CO-H      | 0,00         | 0,00            | 8562,60      | 8029,71         | mg/Nm³ | Verifica compl |
|         |                  | CO-L      | 0,00         | 0,33            | 25,37        | 25,90           | mg/Nm³ | Verifica compl |
|         |                  | SO2       | 0,00         | 0,00            | 0,00         | 0,00            | % v/v  | Verifica compl |
|         |                  | O2        | 0,00         | 0,08            | 20,95        | 21,11           | % v/v  | Verifica compl |
| TG63    | 22/05/2012 14:00 | NOx       | 0,00         | 0,38            | 25,59        | 32,07           | mg/Nm³ | Verifica compl |
|         |                  | CO-H      | 0,00         | 17,36           | 8598,80      | 8203,02         | mg/Nm³ | Verifica compl |
|         |                  | CO-L      | 0,00         | 0,60            | 25,25        | 25,07           | mg/Nm³ | Verifica compl |
|         |                  | SO2       | 0,00         | 0,00            | 0,00         | 0,00            | % v/v  | Verifica compl |
|         |                  | O2        | 0,00         | 0,05            | 20,95        | 21,07           | % v/v  | Verifica compl |
| GR41    | 29/05/2012 09:00 | NOx       | 0,00         | -0,26           | 64,85        | 64,19           | mg/Nm³ | Verifica compl |
|         |                  | CO-H      | 0,00         | -2,31           | 8006,22      | -1,74           | mg/Nm³ | Verifica compl |
|         |                  | CO-L      | 0,00         | -1,42           | 115,00       | 113,23          | mg/Nm³ | Verifica compl |
|         |                  | SO2       | 0,00         | -1,45           | 86,07        | 80,58           | % v/v  | Verifica compl |
|         |                  | O2        | 0,00         | 0,01            | 20,95        | 21,01           | % v/v  | Verifica compl |
| TG62    | 30/05/2012 10:00 | NOx       | 0,00         | -0,28           | 52,93        | 50,16           | mg/Nm³ | Verifica compl |
|         |                  | CO-H      | 0,00         | 2,89            | 8562,60      | 8029,71         | mg/Nm³ | Verifica compl |
|         |                  | CO-L      | 0,00         | 0,38            | 38,62        | 38,57           | mg/Nm³ | Verifica compl |
|         |                  | SO2       | 0,00         | 0,00            | 0,00         | 0,00            | % v/v  | Verifica compl |
|         |                  | O2        | 0,00         | 0,04            | 20,95        | 21,10           | % v/v  | Verifica compl |
| TG63    | 30/05/2012 10:00 | NOx       | 0,00         | -0,14           | 51,45        | 49,64           | mg/Nm³ | Verifica compl |
|         |                  | CO-H      | 0,00         | 14,47           | 8598,80      | 8156,94         | mg/Nm³ | Verifica compl |
|         |                  | CO-L      | 0,00         | -0,14           | 38,37        | 38,70           | mg/Nm³ | Verifica compl |
|         |                  | SO2       | 0,00         | 0,00            | 0,00         | 0,00            | % v/v  | Verifica compl |
|         |                  | O2        | 0,00         | 0,01            | 20,95        | 21,12           | % v/v  | Verifica compl |
|         |                  |           |              |                 |              |                 |        |                |
|         |                  |           |              |                 |              |                 |        |                |
|         |                  |           |              |                 |              |                 |        |                |
|         |                  |           |              |                 |              |                 |        |                |
|         |                  |           |              |                 |              |                 |        |                |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana<br>S.M.E. |  |
|  |   |  |

## Analisi transitori di Avviamento ed Arresto

Scopo della procedura è quello di consentire l'analisi di dettaglio dei transitori di avviamento ed arresto dei gruppi al fine di costruire un report annuale in cui riportare i seguenti dati:

Dati riepilogativi:

- Nr. Di avvii e spegnimenti
- Ore di transitorio (durata complessiva)
- Tonnellate di NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub> per tutti gli eventi

Per ciascun evento:

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Tipo Transitorio         | Avviamento (Caldo, Tiepido o Freddo),<br>Mancato avviamento<br>Transitorio Generico<br>Arresto     |
| Inizio                   | Ora di inizio del transitorio (hh:mm)  |
| Fine                     | Ora di fine del transitorio (hh:mm)  |
| Durata                   | Tempo intercorso tra inizio e fine transitorio   |
| Emissioni massiche       | NO <sub>x</sub> , CO, SO <sub>2</sub>  |
| Concentrazioni medie     | Media delle medie orarie rilevate durante il transitorio per NO <sub>x</sub> , CO, SO <sub>2</sub> |
| Parametri di riferimento | Media delle medie orarie rilevate durante il transitorio per O <sub>2</sub> , Portata Fumi         |

L'identificazione dei transitori avviene in modo automatico analizzando i dati registrati dal sistema SME che, come precedentemente descritto, determina lo stato di funzionamento dei gruppi in base ai segnali di presenza fiamma e potenza generata. Per la determinazione dell'inizio e fine dei transitori si utilizzano le seguenti regole:

1. Un ora è classificata come di funzionamento a regime se per almeno il 70% del tempo il gruppo ha funzionato con potenza erogata maggiore del minimo tecnico
2. Un ora è classificata come di fermo impianto se per almeno il 70% del tempo tutte le portate dei combustibili sono rimaste nulle
3. Le ore non classificabili come ai punti precedenti sono classificate come di transitorio.
4. Il transitorio di avviamento inizia con l'alimentazione di uno qualsiasi dei combustibili utilizzati (Presenza Fiamma)
5. Il transitorio di avviamento 'regolare' termina con il superamento del minimo tecnico ambientale ovvero alla prima ora classificata come di servizio regolare.
6. Il transitorio di avviamento si interrompe se viene interrotta l'alimentazione dei combustibili (spegnimento fiamma). In questo caso si considera il transitorio come a se stante se, successivamente, viene conteggiato un numero di ore classificate come di fermo impianto maggiore di una soglia impostabile. In caso contrario il transitorio verrà

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana<br>S.M.E. |  |
|  |   |  |

considerato logicamente unito al nuovo tentativo di avviamento che deve avvenire entro il numero di ore impostato.

7. Transitorio di arresto, inizia con la discesa al di sotto del minimo tecnico ambientale e termina con l'interruzione dell'alimentazione di tutti i combustibili (Spegnimento fiamma)
8. Transitorio generico, transitorio che inizia con la discesa al di sotto del minimo tecnico e si chiude con il ritorno al di sopra del minimo tecnico.

Gli orari di inizio e fine dei transitori vengono determinati analizzando i dati registrati dal sistema applicando le regole sopra descritte, vengono identificate quattro tipologie di transitorio:

#### **Transitorio di avviamento**

Inizia con la prima ora di transitorio provenendo da presenza fiamma (Gasolio o OCD) e termina al raggiungimento del minimo tecnico. Viene classificato secondo la seguente tipologia:

- Avviamento da freddo: è un avviamento dopo una fermata superiore alle 96 ore.
- Avviamento Tiepido: è un avviamento dopo una fermata superiore alle 24 ore fino a 96 ore.
- Avviamento a Caldo: è un avviamento dopo una fermata inferiore alle 24 ore.

#### **Mancato avviamento**

Inizia con la presenza fiamma (gas naturale) e termina con l'interruzione dell'alimentazione del combustibile (assenza fiamma) senza avere superato il minimo tecnico della potenza generata.

#### **Arresto**

Inizia dalla discesa del carico al di sotto del minimo tecnico e si conclude con l'interruzione dell'alimentazione di tutti i combustibili (assenza fiamma)

#### **Transitorio generico**

Inizia dalla discesa di carico sotto il minimo tecnico e termina con il ritorno del carico al di sopra del minimo tecnico.

Gli eventi di transitorio identificati vengono memorizzati nell'archivio dello SME con associati gli orari di inizio e fine determinati analizzando i dati di dettaglio registrati dal sistema SME in modo da rilevare ora e minuto di inizio e fine effettivi del transitorio. La durata dei transitori viene calcolata sulla base degli orari effettivi di inizio e fine, i dati di concentrazione e flusso di massa vengono calcolati utilizzando le sole medie orarie che vengono classificate come di 'transitorio' applicando le regole 1), 2) e 3) di cui sopra e che ricadono nel periodo del transitorio stesso.



|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana<br>S.M.E. |  |
|  |   |  |

## Integrazioni all'archivio dei dati storici

Tutte le registrazioni effettuate dal sistema automatico sono custodite, in forma criptata, all'interno di un data base interno al sistema informativo per le emissioni di cui non sono forniti metodi di accesso esterno che non attraverso le funzionalità degli applicativi appositamente sviluppati.

Qualora particolari necessità portino a dover "correggere" errori di acquisizione o di attribuzione degli stati di impianto, ovvero ad integrare informazioni mancanti, è compito del gestore del CEMS preparare e conservare tutta la documentazione che giustifichi le correzioni apportate alla base dati.

Il sistema di programmi mette a disposizione una metodologia in grado di "sovrascrivere" le informazioni di un un ben selezionato (e limitato) elenco di grandezze, e sulla base delle introduzioni effettuate, ricalcolate, rivalutare le grandezze legate alle nuove introduzioni.

| Manuali: [TG42] NOx (come NO2) Calibrato - 07 dic 2012 |   |      |   |      |  |      |
|--|---|------|---|------|--|------|
|  | [TG42] NOx<br>(come NO2)<br>Calibrato<br>[mg/Nm³] | <<<< | [TG42-CC]<br>NOx (come<br>NO2) (Campo<br>Certificato)<br>[mg/Nm³] | <<<< | [TG42] NOx<br>(come NO2)<br>Strumentale<br>Calibrato<br>[mg/Nm³] | <<<< |
| [TG62] CO Massico                                      | 01:00   | N.D. | N.D.  |      | N.D.   |      |
| [TG62] CO Strumentale Calibrato                        | 02:00   | N.D. | N.D.  |      | N.D.   |      |
| [TG62] NO Analizzatore                                 | 03:00   | N.D. | N.D.  |      | N.D.   |      |
| [TG62] NOx (come NO2) @15% O2                          | 04:00   | N.D. | N.D.  |      | N.D.   |      |
| [TG62] NOx (come NO2) massico                          | 05:00   | N.D. | N.D.  |      | N.D.   |      |
| [TG62] NOx (come NO2) Strumentale Calibrato            | 06:00   | N.D. | N.D.  |      | N.D.   |      |
| [TG62] O2 Analizzatore                                 | 07:00   | N.D. | N.D.  |      | N.D.   |      |
| [TG62] Portata Fumi Secchi                             | 08:00   | N.D. | N.D.  |      | N.D.   |      |
| [TG62] Portata Fumi Secchi @15% O2                     | 09:00   | N.D. | N.D.  |      | N.D.   |      |
| [TG62] Portata GN                                      | 10:00   | N.D. | N.D.  |      | N.D.   |      |
| [TG62] Potenza Elettrica TG                            | 11:00   | N.D. | N.D.  |      | N.D.   |      |
| [TG62] Pressione Fumi                                  | 12:00   | N.D. | N.D.  |      | N.D.   |      |
| [TG62] Stato Sezione                                   | 13:00   | N.D. | N.D.  |      | N.D.   |      |
| [TG62] Temperatura Fumi                                | 14:00   | N.D. | N.D.  |      | N.D.   |      |
| [TG62] Velocità Fumi                                   | 15:00   | N.D. | N.D.  |      | N.D.   |      |
| [TG62-QAL2] CO @15% O2                                 | 16:00   | N.D. | N.D.  |      | N.D.   |      |
| [TG62-QAL2] NOx (come NO2) @15% O2                     | 17:00   | N.D. | N.D.  |      | N.D.   |      |
| [TG63] CO @15% O2                                      | 18:00   | N.D. | N.D.  |      | N.D.   |      |
| [TG63] CO H Analizzatore                               | 19:00   | N.D. | N.D.  |      | N.D.   |      |
| [TG63] CO L Analizzatore                               | 20:00   | N.D. | N.D.  |      | N.D.   |      |
| [TG63] CO Massico                                      | 21:00   | N.D. | N.D.  |      | N.D.   |      |
| [TG63] CO Strumentale Calibrato                        | 22:00   | N.D. | N.D.  |      | N.D.   |      |
| [TG63] NO Analizzatore                                 | 23:00   | N.D. | N.D.  |      | N.D.   |      |
| [TG63] NOx (come NO2) @15% O2                          | 24:00   | N.D. | N.D.  |      | N.D.   |      |
| [TG63] NOx (come NO2) massico                          |   |      |   |      |  |      |
| [TG63] NOx (come NO2) Strumentale Calibrato            |   |      |   |      |  |      |
| [TG63] O2 Analizzatore                                 |   |      |   |      |  |      |
| [TG63] Portata Fumi Secchi                             |   |      |   |      |  |      |
| [TG63] Portata Fumi Secchi @15% O2                     |   |      |   |      |  |      |
| [TG63] Portata GN                                      |   |      |   |      |  |      |
| [TG63] Potenza Elettrica TG                            |   |      |   |      |  |      |
| [TG63] Pressione Fumi                                  |   |      |   |      |  |      |
| [TG63] Stato Sezione                                   |   |      |   |      |  |      |
| [TG63] Temperatura Fumi                                |   |      |   |      |  |      |
| [TG63] Velocità Fumi                                   |   |      |   |      |  |      |
| [TG63-QAL2] CO @15% O2                                 |   |      |   |      |  |      |
| [TG63-QAL2] NOx (come NO2) @15% O2                     |   |      |   |      |  |      |

Anche il solo accesso a tale funzionalità è protetto in modo suppletivo da password aggiuntive e distinte da quelle normalmente in uso al sistema.

Ogni introduzione di nuovi dati manuali effettuata NON va a cancellare il contenuto originario dell'informazione acquisita e validata per via automatica, che potrà quindi essere ristabilita in un momento qualunque.

Effettuata l'introduzione della nuova informazione ovvero del nuovo stato di validità, il sistema "ricalcola" tutte le grandezze che debbono essere riviste alla nuova situazione numerica, di validazione od impiantistica. Quindi il sistema automatico mostra l'effetto finale sui dati collegati all'informazione rivisitata.

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana<br>S.M.E. |  |
|--|---|--|

Solo dopo un accurato controllo l'utilizzatore può confermare (od annullare) sia l'introduzione manuale che tutti i ricalcoli che verranno generati dalla conferma della nuova introduzione.

Dopo la conferma le informazioni orarie e giornaliere introdotte o solo ricalcolate saranno contraddistinte dalla dicitura (m) per quelle reintrodotte manualmente ed (r) per quelle ricalcolate da una introduzione manuale che influisce sulla grandezza ricalcolata.

### Attivazione della funzione di integrazione dei dati

La funzionalità è attivabile dal programma di generazione dei report medi (Medie ed SPC). E' necessario abilitare il gruppo di operazioni definite essere protette mediante l'inserimento di un'utente e di una password riconosciuta e valida.



Un possibile utente potrebbe essere "admin" con password la medesima sequenza.

Una volta introdotto ed accreditato un'utente, le opzioni del menù diverranno visibili ed attivabili. L'opzione necessaria per attivare la pagina atta alla gestione dei dati manuali è "Dati Manuali", ovvero la prima scelta del menù.

Viene presentato l'intero insieme delle grandezze per cui è stata abilitata la possibilità di inserimento manuale di dati. E' un albero in cui le foglie più esterne rappresentano le misura "manualizzabili", le foglie collegate alle grandezze di primo livello sono tutte e le sole grandezze che, dipendendo dalla principale, verranno rivalutate in caso di cambio della misura originante.

Sulla parte alta del modello trovano posto tre tasti animati mediante i quali è selezionabile la data di cui analizzare i valori storici memorizzati ed eventualmente integrarli. Le due frecce permettono di cambiare il giorno oggetto del controllo.



|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana |  |
|  | S.M.E.  |  |

La freccia verso sinistra preleva le informazioni del giorno precedente rispetto a quello mostrato, il calendario apre un pannello mediante il quale è più agevole selezionare la data oggetto della variazione o verifica.

Identificata e selezionata una data, vengono mostrate le registrazioni tenute, con dettaglio orario.

La prima colonna, evidenziata dal colore verde è la grandezza eventualmente modificabile, le altre, di colore azzurro, sono le grandezze che dipendono dalla principale (verde).

Le informazioni mostrate sono sostanzialmente di due tipologie, grandezze che riassumono i valori medi, ed altre che rendono lo stato dell'impianto controllato, ovvero danno una codifica dello stato produttivo del processo, distinguendo, tra Fermo, Transitorio, e Regime, oltre che ad altri stati di utilizzo meno frequente.

Dovendo provvedere ad integrazioni è **basilare dare la precedenza alle variazioni di stato sezione**, ovvero ben caratterizzare, rispetto agli stati di funzionamento, il processo produttivo. Se tale buona pratica non è utilizzata, si corre il concreto rischio di vedersi vanificare il lavoro di introduzione, in quanto, per necessità di realizzazione, la grandezza che determina lo stato dell'impianto ha priorità maggiore su ogni altra, lasciare per ultima tale operazione ha come effetto il completo ricalcolo di tutte le grandezze da esso dipendenti, che normalmente sono la totalità delle grandezze gestite.

Ribadendo il concetto. Prima si regolarizza lo stato sezione.... Quindi ed eventualmente i valori numerici delle grandezze altre.

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana<br>S.M.E. |  |
|--|---|--|

### Revisione dello stato sezione

Dopo avere scelto, come grandezza principale, uno “stato sezione”, quindi, identificata l’ora oggetto della variazione, puntando (cliccando) sull’ora scelta per la variazione, si presenta una finestra che richiede un’azione da parte dell’operatore.

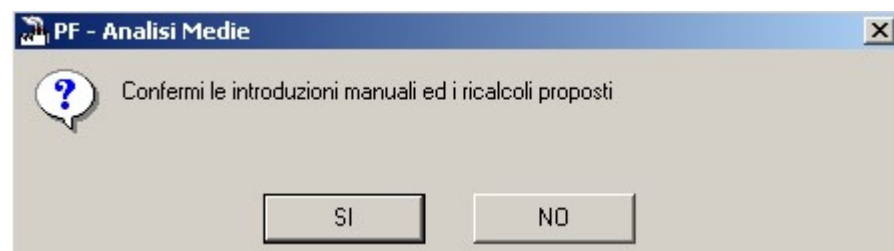


Effettuata la scelta opportuna, il pannello presenta lo stato della grandezza con il nuovo valore (stato), oltre che i valori (stati) di tutte le grandezze che sono state ricalcolate e rivalutate in funzione della nuova introduzione. Questi nuovi stati sono evidenziati dal fatto di essere scritti su fondo rosso, e ciascuno sul fianco destro di ognuno dei valori originari. A questo livello le modifiche non sono ancora state attivate, viene solamente mostrato all’operatore quale sarà l’esito della sua introduzione o modifica, indicando tutte le ricadute e rivalutazioni sulla base dati.

Se l’operatore, dopo attenta valutazione dei risultati proposti, intende consolidare la sua azione, ne deve dare conferma agendo sul tasto di conferma che sarà opportunamente disponibile nella parte alta della finestra. (Mano che scrive su foglio).



A protezione della delicata operazione il sistema richiede anche ulteriori conferme suppletive al comando impartito.



|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana<br>S.M.E. |  |
|  |   |  |

Il comando di conferma può essere multiplo, ovvero all'operatore è consentito variare sino a 24 valori del giorno (la totalità dei valori di una giornata) prima di dare conferma a tutte le sue azioni.

### ***Integrazione dati medi***

Dopo avere scelto, come grandezza principale, una grandezza convenzionale, si presenta una maschera di uno dei due tipi sotto riportati.

Mediante la quale è possibile variare tre aspetti, il valore numerico, la validità del dato e lo stato impianto.

Le due tipologie di maschere differiscono unicamente per il tasto nell'angolo superiore destro, che può comparire oppure essere invisibile. Se Presente indica il fatto che, nel sistema, internamente al PLC di campo, è attiva la capacità di memorizzare i dati acquisiti per un certo numero di settimane. Quindi, se si è nel caso di perdita di informazioni in seguito ad importanti problemi sull'intera rete di acquisizione, si può "provare" a verificare se, eventualmente, è disponibile una registrazione storica all'interno dei PLC di cabina. Il ripristino del dato è consentito solo con la pressione di tale tasto. Il sistema richiederà, automaticamente, al PLC circa la disponibilità dell'informazione oraria della grandezza selezionata e dell'ora scelta. L'esito verrà mostrato, comunque, nei riquadri Media e validità.

Se invece si intende inserire manualmente il valore numerico da fare assumere alla grandezza, è sufficiente dare il fuoco alla box ed inserirne il valore desiderato, modificare eventualmente lo stato di validità dello stesso, confermando agendo in modo opportuno sull'apposito tasto di conferma.

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana |  |
|  | S.M.E.  |  |

NB: Si consiglia caldamente di operare le variazioni sullo stato impianto utilizzando l'apposita grandezza di "stato sezione", e di effettuare tale intervento prima di effettuare variazioni ai dati numerici.



### Annullamento di precedenti introduzioni

Se la grandezza che si intende modificare è già stata introdotta manualmente, sia con introduzione esplicita, sia con il suo prelievo dai plc, ovviamente in tempi precedenti, si avrà notizia del fatto dall'analisi delle grandezza stessa, che riporterà quindi il marcatore m (dato manuale) od r (dato ricalcolato). Prima di variare nuovamente il valore, si consiglia di rimuovere la precedente introduzione manuale. A tale fine, la maschera di introduzione presenterà un apposito tasto appositamente gestito.



|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>ENEL UB Termini Imerese (PA)</b><br>Centrale Ettore Majorana<br>S.M.E. |  |
|  |   |  |

Si raccomanda di effettuare TUTTE le rimozioni dei dati manuali precedentemente introdotti (nell'ambito della stessa giornata in fase di ridefinizione), e di confermare le rimozioni, prima di provvedere alle nuove introduzioni.

### **Rigenerazione esportazioni dopo le integrazioni**

L'introduzione manuale dei valori consente di risolvere situazioni storiche improprie, ovvero di integrare eventuali mancanze di informazioni. Occorre porre grande cura sulla coerenza dei rapporti preesistenti.

Il sistema informativo si incarica, in modo automatico, di generare delle "viste" alle basi dati.

Tali "fotografie" vengono generate nell'immediatezza della cattura dati.

Qualora si provveda ad integrare le informazioni della base dati è assolutamente necessario, per garantire la coerenza dei report precedentemente generati, comandarne un loro aggiornamento, che conterrà quindi le nuove introduzioni effettuate.

Per permettere ciò, si ricorda della presenza della funzionalità, sempre del modulo di generazione dati medi (l'attuale) di "Allinea date di esportazione".

Avendo cura di arretrare la data al momento più remoto di cui si sono variati delle risultanze storiche, e selezionando le sole esportazioni che contengono i valori appena integrati, si avrà modo di tenere coerente tutti i reports e tutte le stampe.