

## PROCEDURA OPERATIVA PO 10

### MANUALE SME

Attività	Responsabile PP
Elaborazione	HSEQ – Andreina NARACI <i>Andreina Naraci</i>   Firmato da Andreina Naraci il 14/12/2023 alle 13:02:25 CET
Controllo	RSGI – Angela MANGIARACINA <i>Angela Mangiaracina</i>   Firmato da Angela Mangiaracina il 14/12/2023 alle 17:28:35 CET
Approvazione ed emissione	PPM – Valerio FEDELE <i>Valerio Fedele</i>   Firmato da Valerio Fedele il 14/12/2023 alle 18:22:39 CET
REV. 8 del 14/12/2023	Modifica della definizione di media giornaliera da 18 a 17 medie orarie a pag. 7 a seguito della modifica della percentuale di calcolo delle medie orarie, giornaliere e mensili al 70% come previsto dal D.Lgs 152/2006 allegato VI al punto 5.2.1, 5.2.2 e 5.2.3 anziché al 75% come indicato nel PMC richiesta da ISPRA durante la visita ordinaria AIA del 17-21 luglio 2023

Data	Release	Autore	PP	Note
18/02/2016	REV. 0	Francesco SOTGIU	TN	Adeguamento al nuovo format delle PO del SG Multi site
22/11/2016	REV. 1	Francesco SOTGIU	TN	Allineamento alla Norma UNI EN 14181:2015 e aggiornamento minimo tecnico
18/10/2017	REV. 2	Mauro CACCIATORI	TN	Variazione Referente Tecnico SME
31/05/2018	REV. 3	Mauro CACCIATORI	TN	Revisione generale
15/09/2020	REV. 4	Mauro CACCIATORI Andreina NARACI	TN	Revisione generale a seguito rilascio AIA 284/2019
01/04/2022	REV. 5	Marco BIAGINI Andreina NARACI	TN	Revisione a seguito revamping strumenti di misura polveri e portata
13/04/2023	REV. 6	Marco BIAGINI	TN	Revisione ed inserimento § 9.3 a seguito condizione ISPRA formalizzata nel verbale di chiusura visita ordinaria AIA del 20/03/2023 che richiedeva di “.. integrare il Manuale di gestione dello SME con i riferimenti delle modalità di accesso del softwarista della ditta incaricata e riportare le evidenze di tutti gli accessi e tutte le operazioni effettuate”
29/09/2023	REV. 7	Andreina NARACI	TN	Revisione evidenziate in giallo a seguito condizione ISPRA formalizzata nel verbale della visita ordinaria AIA del 17-21 luglio 2023 che richiedeva di modificare la percentuale di calcolo delle medie orarie, giornaliere e mensili al 70% come previsto dal D.Lgs 152/2006 allegato VI al punto 5.2.1, 5.2.2 e 5.2.3 anziché al 75% come indicato nel PMC
14/12/2023	REV. 8	Andreina NARACI	TN	Modifica della definizione di media giornaliera da 18 a 17 medie orarie a pag. 7 a seguito della modifica della percentuale di calcolo delle medie orarie, giornaliere e mensili al 70% come previsto dal D.Lgs 152/2006 allegato VI al punto 5.2.1, 5.2.2 e 5.2.3 anziché al 75% come indicato nel PMC richiesta da ISPRA durante la visita ordinaria AIA del 17-21 luglio 2023

La copia digitale disponibile sulla intranet aziendale è conforme all'originale depositato in archivio

## STRUTTURA E CONTENUTI

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>4</b>
1.1	OGGETTO .....	4
1.2	RIFERIMENTI (DOCUMENTI APPLICABILI) .....	4
1.3	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE .....	4
1.4	VALIDITÀ DEL DOCUMENTO .....	4
1.5	SIGLE E DEFINIZIONI .....	5
1.6	MATERIALE CORRELATO .....	11
<b>2</b>	<b>RESPONSABILITÀ .....</b>	<b>12</b>
2.1	AZIONI DELL'ENTE DI CONTROLLO .....	14
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO PRODUTTIVO .....</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>CARATTERISTICHE DEI PUNTI DI EMISSIONE MONITORATI DALLO SME .....</b>	<b>17</b>
4.1	CONFIGURAZIONE DEL SOTTOSISTEMA MISURE .....	17
4.2	UBICAZIONE DEI COMPONENTI DELLO SME .....	30
<b>5</b>	<b>CONDUZIONE DEL MONITORAGGIO .....</b>	<b>34</b>
5.1	MANUTENZIONE DEGLI AMS .....	34
5.2	PROCEDIMENTI QAL2 E AST A CURA DI UN LABORATORIO DI PROVA ACCREDITATO. ....	34
5.3	VERIFICA DEL CAMPO DI TARATURA VALIDO .....	36
5.4	ASSICURAZIONE DELLA QUALITÀ A CURA DEGLI OPERATORI D'IMPIANTO (QAL3) .....	36
5.5	APPLICAZIONE DEI GRAFICI DI CONTROLLO CUSUM .....	37
5.6	MATERIALI DI RIFERIMENTO .....	38
5.7	TARATURA E VERIFICA E DEL MISURATORE DI VELOCITÀ .....	38
5.8	VALIDAZIONE DEI DATI .....	38
<b>6</b>	<b>GESTIONE DELLA INDISPONIBILITÀ DELLE MISURE .....</b>	<b>41</b>
<b>7</b>	<b>CALCOLO DELLE EMISSIONI MASSICHE E VERIFICA DEI LIMITI QUANTITATIVI PRESCRITTI. ....</b>	<b>42</b>
7.1	STIMA DEL CONTRIBUTO DELLE EMISSIONI MASSICHE IN CORRISPONDENZA DELLE MANCANZE DATI. ....	42
7.2	QUANTIFICAZIONE DELLE EMISSIONI NEI TRANSITORI DI AVVIAMENTO E FERMATA AI FINI DEL REPORT ANNUALE .....	44
<b>8</b>	<b>GESTIONE DELLE REGISTRAZIONI .....</b>	<b>45</b>
8.1	REGISTRO DELLE ANOMALIE E DELLE INDISPONIBILITÀ DELLE MISURE .....	45
8.2	REGISTRAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE .....	45
<b>9</b>	<b>GESTIONE ACCESSI AL SISTEMA SME .....</b>	<b>45</b>
9.1	CLASSI DI UTENTI SCADA SME .....	45
9.2	LOGGING SCADA SME .....	46
9.3	ACCESSO E MANUTENZIONE SERVER CRED SME .....	46
<b>10</b>	<b>COMUNICAZIONI .....</b>	<b>48</b>
10.1	NON CONFORMITÀ .....	48
10.2	INDISPONIBILITÀ DEI DATI DI MONITORAGGIO .....	48
10.3	MODALITÀ DI COMUNICAZIONE .....	48
<b>11</b>	<b>APPENDICI .....</b>	<b>49</b>
11.1	APPENDICE 1: SCHEMA DI FUNZIONAMENTO DELL'ANALIZZATORE MCS100 E HW .....	49
11.2	APPENDICE 2: CARATTERISTICHE DELLA STRUMENTAZIONE INSTALLATA. ....	51
11.3	APPENDICE 3: DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE DA SVOLGERE A PROGRAMMA .....	52
11.4	APPENDICE 4: PROCEDIMENTO DI STIMA STATISTICA DELLE EMISSIONI APPLICABILE AL CASO DI INDISPONIBILITÀ DELLE MISURE SME PER PERIODI DA 24 A 48 ORE .....	54
11.5	APPENDICE 5: PARAMETRI IMPOSTATI PER LA VALIDAZIONE AUTOMATICA DELLE MISURE .....	56
11.6	APPENDICE 6: ESEMPLIFICAZIONE DELLA SCHEDA DI CONTROLLO CUSUM .....	58
11.7	APPENDICE 7: ESEMPLIFICAZIONE DELLA CERTIFICAZIONE QAL1 DELLE PRESTAZIONI DEGLI ANALIZZATORI .....	59

# 1 INTRODUZIONE

## 1.1 OGGETTO

Il presente manuale descrive modi e responsabilità per la conduzione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni (SME) installato sulle canne della ciminiera della centrale di TORREVALDALIGA NORD allo scopo di documentare il rispetto dei valori limite di emissione previsti dal decreto MATTM del 30 settembre 2019 (pubblicato in GU 15/10/2019) e s.m.i..

Il sistema è stato realizzato sulla base di un progetto, conforme alle disposizioni tecniche riportate al punto 3 dell'allegato VI alla parte V del D.lgs. 152/2006, il progetto è stato approvato dal comitato di controllo presso il MATT istituito sempre in ottemperanza alle prescrizioni del decreto MAP 55/02/2003 del 24 dicembre 2003.

## 1.2 RIFERIMENTI (DOCUMENTI APPLICABILI)

- Decreto MAP 55/02/2003 del 24 dicembre 2003.
- Decreto AIA n 284 del 30/09/2019 e s.m.i. e relativi PIC e PMC
- Norma UNI EN 14181 "Assicurazione della qualità di sistemi di misurazione automatici"
- Rapporti di prova QAL 2/AST rilasciati da un laboratorio di prova accreditato secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025
- Manuali del costruttore ([allegati I, II, III, IV](#))
- Certificazione delle prestazioni strumentali ([allegati V, VI, VII](#))
- Valutazione delle incertezze della strumentazione secondo la norma UNI EN ISO 14956 –procedura di QAL1 della norma UNI EN 14181- ([allegato VIII](#))
- Punto 4.5.1 Sorveglianza e misurazioni della norma UNI EN ISO 14001:2004
- Manuale del Sistema di Gestione Ambientale
- Decreto AIA n. 284 del 30/09/2019

## 1.3 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente documento, conforme ai requisiti previsti dal PMC citato nei riferimenti, è volto all'assicurazione della qualità dei sistemi di misurazione automatici che compongono il sistema di monitoraggio emissioni citato in oggetto. Questo manuale tratta nel suo insieme sia la gestione dei sistemi automatici di misura (AMS) sia l'hardware ed il software del sistema di acquisizione, trasmissione, elaborazione e registrazione dei dati.

## 1.4 VALIDITÀ DEL DOCUMENTO

Il presente manuale ha validità non superiore alla durata dell'Autorizzazione Integrata Ambientale e perde la sua validità anche a seguito di modifiche sostanziali allo SME, pertanto, una nuova edizione del manuale deve essere pubblicata dal Gestore a seguito di:

- Aggiornamento dell'AIA con definizione di un nuovo Piano di Monitoraggio e Controllo;

- Modifiche alla configurazione Hardware o Software dello SME che comportino variazioni sostanziali rispetto ai requisiti previsti nella specifica tecnica approvata.

Annualmente il Gestore riesamina il manuale ed in caso sia necessario apportare modifiche pubblica una nuova revisione. Qualora le modifiche apportate possano influenzare in qualsiasi modo la qualità delle misure, Il Gestore invierà ad ISPRA ed ARPA Lazio copia del documento revisionato.

## 1.5 SIGLE E DEFINIZIONI

Vengono mantenuti gli acronimi in lingua inglese previsti dalla norma UNI EN 14181 per facilitare il confronto di questo documento con la norma stessa.

<b>AIA</b>	Autorizzazione Integrata Ambientale
<b>AMS</b>	<p>Sistema di Misurazione Automatico. (Automatic Measure System)</p> <p>Nota 2: Un AMS oltre agli analizzatori comprende le apparecchiature per prelevare campioni (per esempio sonda di campionamento, linee di campionatura del gas, flussometri, regolatori, pompe di erogazione) e per il condizionamento dei campioni (per esempio filtro delle polveri, dispositivi di rimozione dell'umidità, convertitori, diluitori). La presente definizione include anche i dispositivi di prova e regolazione richiesti per i controlli funzionali regolari.</p> <p>Nota3: l'insieme degli AMS installati in ciminiera compone il Sistema di Monitoraggio in continuo delle emissioni.</p>
<b>AMS (in situ) non estrattivo</b>	AMS con l'unità di rilevazione nel flusso gassoso o in una parte di esso.
<b>AMS estrattivo</b>	AMS con l'unità di rilevazione fisicamente separata dal flusso gassoso per mezzo di un sistema di campionamento.
<b>AMS o SRM periferico</b>	<p>Sistema di misurazione o SRM utilizzato per raccogliere i dati richiesti per convertire i valori misurati in condizioni di riferimento normalizzate, ovvero AMS o SRM per umidità, temperatura, pressione e ossigeno.</p> <p>Nota Definizione fornita dalla norma UNI EN 14181</p>
<b>AST</b>	<p>Prova di sorveglianza annuale (Annual Surveillance Test) come previsto dalla norma UNI EN 14181</p> <p>Nota questo procedimento coinvolge un laboratorio di prova certificato.</p>
<b>Autorità competente</b>	Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare Direzione Salvaguardia Ambientale (come da Piano di Monitoraggio e Controllo)
<b>Calibrazione</b>	<p>Operazione di correzione fisica della risposta di zero o di span di un AMS effettuata a seguito di una lettura di zero o di span che indichi una deriva fuori dai limiti indicati dal costruttore.</p> <p>Nota La calibrazione è necessaria ad intervalli regolari di tempo, come previsti dal costruttore, oppure quando il grafico CUSUM dell'AMS ne dimostra la necessità.</p>

<b>Campo di misura nominale</b>	Campo di misura entro il quale uno strumento assicura le caratteristiche di precisione e riproducibilità dichiarate dal costruttore. Il limite superiore del campo coincide con il fondo scala strumentale
<b>Campo di misura operativo</b>	<p>Campo di misura contenuto all'interno del campo nominale ed incentrato sul VLE. Tale campo di misura viene definito convenzionalmente per focalizzare in prossimità del VLE le attività di manutenzione e verifica dell'analizzatore quali linearità, calibrazioni, ecc, in modo da assicurare il miglior livello di accuratezza in prossimità del VLE stesso.</p> <p>Il campo di misura operativo contiene necessariamente l'intervallo di taratura valido</p>
<b>Carico elettrico</b>	Il carico elettrico indicato dallo SME, si riferisce al carico elettrico generato lordo.
<b>Condizioni normalizzate</b>	<p>Le condizioni di riferimento stabilite dall'autorizzazione per verificare la conformità dei risultati del monitoraggio ai valori limite delle emissioni stabilite dall'autorizzazione stessa.</p> <p>Nota: le condizioni prendono in conto la temperatura, la pressione, la percentuale di ossigeno e l'assenza di umidità nei fumi</p>
<b>CRED</b>	Centro raccolta ed elaborazione dati dello SME
<b>Deriva</b>	Variazione mono tonica della funzione di taratura su un periodo indicato di funzionamento non presidiato, che produce una modifica del valore misurato.
<b>Ente di controllo</b>	ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), che può avvalersi, ai sensi dell'art. 29-decies, comma 11, del decreto legislativo n. 152/2006 e s.m.i, dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della regione Lazio (ARPAL)
<b>Funzionamento a regime</b>	Vedi stato di funzionamento
<b>Funzione di taratura</b>	Relazione tra i valori del metodo di riferimento normalizzato (SRM) e la lettura dello strumento.
<b>Fondo scala strumentale</b>	Limite superiore del campo di misura nominale
<b>Gestore</b>	Ai fini dell'applicazione di questo manuale per Gestore si intende l'organizzazione che fa capo alla Direzione dell'Unità di Business di TORREVALDALIGA NORD
<b>Grafico CUSUM</b>	<p>Procedimento di calcolo in cui la quantità di deriva e variazione della precisione è confrontata con i corrispondenti componenti dell'incertezza ottenuti durante QAL1.</p> <p>Nota 1 deve essere fissata una periodicità di verifica in relazione alle indicazioni del costruttore delle varie apparecchiature.</p>
<b>Grandezza monitorata</b>	Una delle proprietà quantificabili relative a una massa di fumi analizzata, per esempio, la concentrazione di un costituente, la temperatura, la portata, ecc.

<b>Guasto</b>	Vedi stato di guasto
<b>Incertezza</b>	Parametro, associato al risultato di una misurazione, che caratterizza la dispersione dei valori che potrebbero ragionevolmente essere attribuiti al misurando.
<b>Instabilità</b>	Variazione nel valore misurato comprensiva di deriva e dispersione risultanti dal cambiamento della funzione di taratura su un periodo indicato di funzionamento non presidiato, per una determinata grandezza monitorata. Deriva e dispersione specificano rispettivamente la variazione mono tonica e stocastica nel tempo del segnale di uscita.
<b>Intervallo di taratura valido</b>	<p>È l'intervallo compreso tra zero e il 110% del valore tarato e normalizzato più alto dell'AMS determinato durante il procedimento QAL2. L'intervallo di taratura valido deve essere definito per ciascun analizzatore sottoposto a taratura.</p> <p>Il limite superiore dell'intervallo di taratura valido non coincide necessariamente con il fondo scala strumentale in quanto l'intervallo di validità viene verificato nelle normali condizioni di funzionamento invece il fondo scala strumentale copre anche i valori misurati durante i transitori, che di solito sono maggiori. La verifica dei valori forniti dall'analizzatore che eccedono il limite superiore di validità si effettua necessariamente per confronto con i materiali di riferimento.</p>
<b>Lettura dello span</b>	<p>Lettura su un AMS ottenuta simulando una concentrazione del parametro di ingresso fissa elevata.</p> <p>Nota 1: La simulazione dovrebbe sottoporre a prova quanto più possibile tutti gli elementi di misurazione del sistema, che contribuiscono in misura significativa alle sue prestazioni.</p> <p>Nota 2: La lettura dello span è circa l'80% dell'intervallo misurato.</p>
<b>Lettura dello strumento</b>	Indicazione del valore misurato fornito direttamente dalla strumentazione SME senza utilizzare la funzione di taratura.
<b>Lettura zero</b>	<p>Lettura dello SME ottenuta simulando una concentrazione zero del parametro di ingresso.</p> <p>Nota La simulazione dovrebbe sottoporre a prova quanto più possibile tutti gli elementi di misurazione del sistema, che contribuiscono in misura significativa alla sua prestazione.</p>
<b>Materiale di riferimento</b>	<p>Materiale che simula una concentrazione nota del parametro di ingresso, tramite l'utilizzo di surrogati che sono riconducibili a norme nazionali.</p> <p>Nota: I surrogati generalmente utilizzati sono gas di taratura, celle a gas, reticoli o filtri.</p>
<b>Media giornaliera</b>	È il valore medio validato, cioè calcolato su almeno 17 valori medi orari
<b>Media mensile</b>	E' il valore medio validato, cioè calcolato su almeno 27 valori medi giornalieri.
<b>Media oraria</b>	È il valore medio validato, calcolato su almeno il 70% dei valori elementari normalizzati
<b>Metodi di analisi di riferimento</b>	Definizione contenuta nel piano di Monitoraggio e controllo equivalente alla definizione di SRM

<b>Minimo tecnico</b>	<p>Definizione ex DLgs 152/2006 (art. 268, voce [ee]). "minimo tecnico: il carico minimo di processo compatibile con l'esercizio dell'impianto in condizione di regime;"</p> <p>Il valore di minimo tecnico per le unità termoelettriche viene discriminato attraverso la potenza elettrica erogata.</p> <p>Le condizioni di regime per le tre unità della centrale di TORREVALDALIGA NORD, con l'assetto attuale dei sistemi di regolazione si raggiungono ad un carico di 215 MW.</p>
<b>Misurando</b>	Grandezza particolare soggetta a misurazione.
<b>Normalizzazione</b>	Processo di calcolo che consente di passare dal valore misurato al valore normalizzato (vedi valore normalizzato)
<b>Periodo di funzionamento non presidiato</b>	Intervallo di tempo massimo ammissibile per il quale le caratteristiche prestazionali rimangono entro il campo predefinito senza interventi di assistenza esterni, per esempio ricarica, taratura, regolazione.
<b>PMC</b>	Piano di monitoraggio e controllo approvato dall'Autorità competente quale parte integrante dell'Autorizzazione Integrata Ambientale.
<b>Precisione</b>	Prossimità di concordanza tra i risultati ottenuti dallo SME (o AMS) per le letture zero successive e le letture di span successive ad intervalli di tempo definiti.
<b>QAL1</b>	Primo livello di assicurazione di qualità (Quality Assurance Level 1) come previsto dalla norma UNI EN ISO 14956
<b>QAL2</b>	<p>Secondo livello di assicurazione di qualità (Quality Assurance Level 2) come previsto dalla norma UNI EN 14181</p> <p>Nota: questo procedimento coinvolge un laboratorio di prova certificato almeno secondo la Norma UNI EN ISO 9001</p>
<b>QAL3</b>	<p>Terzo livello di assicurazione di qualità (Quality Assurance Level 3) come previsto dalla norma UNI EN ISO 14181</p> <p>Nota: questo procedimento è a carico degli operatori d'impianto</p>
<b>Range di validità ai fini QAL2</b>	Vedi intervallo di taratura valido
<b>Sistema di Monitoraggio Emissioni (SME)</b>	<p>È composto dall'insieme degli AMS installati in ciminiera. Il sistema comprende gli AMS per la misura delle concentrazioni di inquinanti e gli AMS per raccogliere i dati richiesti per convertire i valori misurati in condizioni di riferimento normalizzate, ovvero gli AMS per umidità, temperatura, pressione ed ossigeno. Il sistema comprende anche i sottosistemi di acquisizione, trasmissione, elaborazione ed archiviazione dati.</p> <p>Nota: Il sistema installato è conforme al progetto approvato dal comitato di controllo presso il MATTM.</p>



<b>SRM</b>	Metodo di Riferimento Normalizzato (Standard Reference Method). Si sostanzia in un metodo approvato dall'Autorità competente e nella relativa strumentazione che necessita per applicare il metodo stesso. La strumentazione dello SRM viene installata provvisoriamente nel sito ed esterna allo SME.
<b>Stato di Avviamento (o transitorio di Avviamento)</b>	<p>Definizione ex D.lgs. 152/2006 (art. 268, voce [bb]). <i>"periodo di avviamento: salva diversa disposizione autorizzativa, il tempo in cui l'impianto, a seguito dell'erogazione di energia, combustibili o materiali, e' portato da una condizione nella quale non esercita l'attività a cui è destinato, o la esercita in situazione di carico di processo inferiore al minimo tecnico, ad una condizione nella quale tale attività è esercitata in situazione di carico di processo pari o superiore al minimo tecnico;"</i></p> <p>Gli avviamenti possono essere definiti:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. caldo, se tra l'inizio del transitorio e la fine del transitorio precedente o il cambio di stato del digitale di parallelo sono trascorse meno di 24 ore (<math>\Delta \leq 24</math>)</li> <li>2. tiepido, se tra l'inizio del transitorio e la fine del transitorio precedente o il cambio di stato del digitale di parallelo sono trascorsi più di 24 ore ma meno di 96 ore (<math>24 &lt; \Delta \leq 96</math>)</li> <li>3. freddo, se tra l'inizio del transitorio e la fine del transitorio precedente o il cambio di stato del digitale di parallelo sono trascorsi più di 96 ore (<math>\Delta &gt; 96</math>)</li> </ol>
<b>Stato di fermata (o transitorio di Arresto)</b>	Definizione ex D.lgs. 152/2006 (art. 268, voce [cc]) <i>"periodo di arresto: salva diversa disposizione autorizzativa, il tempo in cui l'impianto, a seguito dell'interruzione dell'erogazione di energia, combustibili o materiali, non dovuta ad un guasto, è portato da una condizione nella quale esercita l'attività a cui è destinato in situazione di carico di processo pari o superiore al minimo tecnico ad una condizione nella quale tale funzione è esercitata in situazione di carico di processo inferiore al minimo tecnico o non è esercitata;"</i>
<b>Stato di funzionamento a regime (o stato di normale funzionamento)</b>	<p>Condizione di funzionamento caratterizzata da un carico di processo <i>pari o superiore al minimo tecnico</i>.</p> <p><i>Per ora di funzionamento a regime ( o ora di normale funzionamento, o ora operativa) s'intende un'ora solare in cui almeno il 70% delle misure istantanee è rilevato a un carico maggiore del minimo tecnico. (lo stato di funzionamento dell'impianto produttivo nel periodo di riferimento è definito come lo stato che è stato mantenuto per almeno il 70% del tempo del periodo stesso).</i></p> <p>Nota 1: le condizioni di regime per le tre unità della centrale di TORREVALDALIGA NORD, con l'assetto attuale dei sistemi di regolazione, si raggiungono ad un carico di 215 MW (carico lordo).</p> <p>Nota 2: le ore di funzionamento caratterizzate da una percentuale di misure istantanee a un carico maggiore del minimo tecnico inferiore al 70% corrispondono agli stati (transitori) di avviamento o di fermata.</p>
<b>Stato di guasto</b>	Situazione impiantistica che non consente il rispetto dei valori limite di emissione a causa di anomalie dei sistemi di abbattimento.

<b>Taratura</b>	<p>Determinazione della funzione di taratura, vale a dire della relazione esistente tra i valori ottenuti attraverso lo SRM e la lettura dello strumento.</p> <p>Nota 1: la taratura viene eseguita dopo la prima installazione degli AMS applicando il procedimento QAL 2, in seguito, tale procedimento deve essere ripetuto dopo eventuali modifiche sostanziali che possano riflettersi sull'incertezza delle misure. La curva viene verificata annualmente attraverso le prove di sorveglianza annuali (AST) dell'AMS secondo le indicazioni della già menzionata norma.</p>
<b>Tempo di risposta:</b>	Tempo richiesto da un AMS per rispondere ad una variazione improvvisa del valore della grandezza monitorata.
<b>Transitorio generico</b>	Periodo in cui, da una situazione di funzionamento a regime (normale funzionamento), si scende sotto il minimo tecnico (senza raggiungere la fermata) e, successivamente, lo stato di funzionamento ritorna a regime (normale funzionamento).
<b>Valore istantaneo</b>	Valore misurato rilevato ogni 5 sec (Vedi valore misurato)
<b>Valore limite di emissione</b>	<p>Valore fissato dall'autorizzazione AIA da associabile al relativo requisito di incertezza determinato durante l'attività di QAL2.</p> <p>Nota Vedi anche Piano di Monitoraggio e Controllo.</p>
<b>Valore misurato</b>	<p>Valore di una grandezza generalmente ottenuto applicando al segnale di uscita dallo strumento la funzione di taratura interna allo strumento stesso e la conversione nelle quantità richieste (unità di misura specificate).</p> <p>Nota: Nel Data Base questo valore viene registrato con la denominazione di valore istantaneo.</p>
<b>Valore normalizzato</b>	Valore misurato espresso nelle unità di misura richieste e riferito alle condizioni normalizzate.
<b>VLE</b>	Valore limite di emissione

Abbreviazioni della struttura organizzativa:

<b>CSE</b>	Capo sezione esercizio (Capo linea esercizio)
<b>HSEQ</b>	Linea Health, Safety, Enviroment & Quality
<b>RPMC</b>	Referente del Piano di Monitoraggio e Controllo
<b>RT</b>	Referente tecnico dello SME.
<b>TN</b>	Centrale di TORREVALDALIGA NORD
<b>UP TN</b>	Unità di Produzione TORREVALDALIGA NORD
<b>PP TN</b>	Power Plant TORREVALDALIGA NORD

## 1.6 MATERIALE CORRELATO

<b>ALLEGATO I</b>	Manuale Operativo dell'analizzatore MCS 100 E per la misura della concentrazione degli inquinanti gassosi.
<b>ALLEGATO II</b>	Manuale del Software per l'analizzatore MCS 100E
<b>ALLEGATO III</b>	Manuale Operativo dello strumento SB100 per la misura della concentrazione delle polveri.
<b>ALLEGATO IV</b>	Manuale del dispositivo FLOWSIC 100 per la misura della velocità dei gas
<b>ALLEGATO V</b>	Analizzatore MCS-100E-HW (misura dei gas): certificazione delle prestazioni strumentali secondo il livello QAL1 della norma UNI EN 14181.
<b>ALLEGATO VI</b>	Strumento SB100 (misura delle polveri): certificazione delle prestazioni strumentali secondo il livello QAL1 della norma UNI EN 14181.
<b>ALLEGATO VII</b>	Strumento FLOWSIC100 (misura di velocità): certificazione delle prestazioni strumentali secondo il livello QAL1 della norma UNI EN 14181.
<b>ALLEGATO VIII</b>	Calcolo delle incertezze secondo la norma EN ISO 14956 e EN 14181 (QAL1): Attestazione SICK-MAIHAK per la strumentazione installata presso la centrale di TN (nota: si riportano le attestazioni riguardanti una sola matricola, le altre sono disponibili presso l'archivio di centrale).
<b>ALLEGATO IX</b>	TG011 – Controllo accessi in ciminiera
<b>ALLEGATO X</b>	Esempio di decodifica parola di stato
<b>ALLEGATO XI</b>	RdP L201802 ENEL TVN - TN4 - omogeneità - aprile 2018

## 2 RESPONSABILITÀ

Ai fini del controllo delle emissioni e della corretta conduzione dello SME, con riferimento all'organigramma funzionale di Figura 1, sono attribuiti i seguenti compiti e responsabilità.

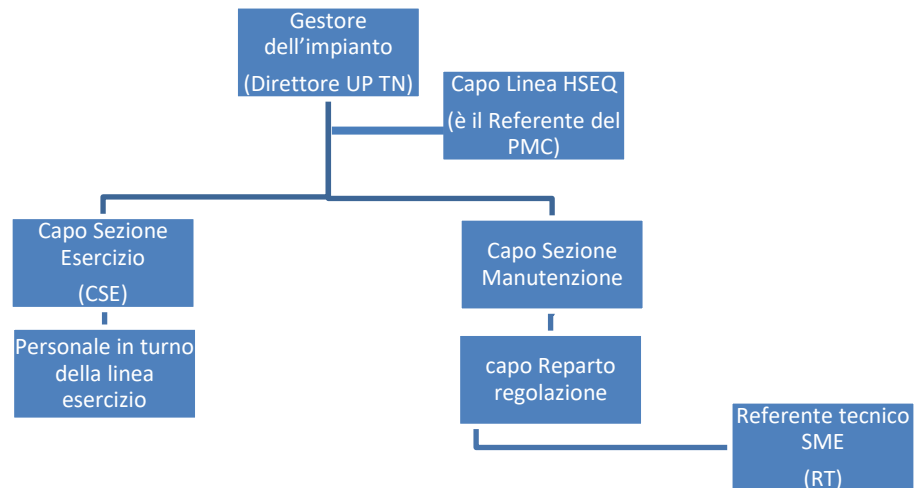


Figura 1

### Referente tecnico dello SME (RT)

- Assicura la conduzione dello SME in conformità ai requisiti stabiliti dal presente manuale.
- Fornisce le necessarie informazioni al Capo Linea HSEQ per la pianificazione delle attività di verifica e manutenzione dello SME.
- Fornisce al personale di esercizio le necessarie istruzioni per l'interpretazione degli allarmi generati dall'autodiagnostica strumentale dello SME al fine di emettere precise richieste di intervento in caso di anomalie ed indisponibilità delle misure.
- Assicura il mantenimento della documentazione di riferimento (Manuali e data sheet) forniti dal costruttore per le apparecchiature e per gli analizzatori dello SME.
- In occasione delle visite dell'Ente di controllo presso l'impianto è l'unica persona incaricata di: fornire informazioni tecniche circa il funzionamento dello SME, attuare le manovre eventualmente richieste; mostrare le funzioni software del sistema di elaborazione e registrazione dati.
- Assicura il controllo sulla corretta esecuzione delle attività di manutenzione e taratura affidate a ditte Terze.

### Capo Sezione Manutenzione

- Assicura, col supporto di HSEQ, un adeguato livello di formazione e addestramento del personale chiamato ad operare sullo SME sia interno che terzo.
- Stabilisce e riesamina di concerto con il RT, col supporto di HSEQ, il piano ed il programma di manutenzione, inclusa la gestione delle parti di ricambio, secondo le linee riportate in questo manuale.
- Assicura, col supporto di HSEQ, la massima priorità per l'effettuazione degli interventi di manutenzione accidentale in caso si configuri l'indisponibilità delle misure di emissione.

- **Referente del Piano di Monitoraggio e Controllo - Capo Linea HSEQ**

- È il solo incaricato per le comunicazioni specificate nel seguente § 10.
- Coordina le attività inerenti alla taratura degli AMS e delle verifiche annuali svolte dai laboratori di prova esterni alla centrale, esamina i relativi rapporti e, di concerto con l'Ente di controllo ove necessario, fornisce al RT le direttive ufficiali, per l'eventuale modifica dell'assetto delle misure oppure per l'aggiornamento di questo manuale.
- Con riferimento alla predisposizione del rapporto annuale previsto dal Piano di Monitoraggio e Controllo e all'esigenza di documentare il funzionamento dello SME in occasione delle visite dell'Ente di controllo presso l'impianto, coordina la predisposizione di report a livello mensile inerente: la conformità dei valori normalizzati ai limiti prescritti, il calcolo dei flussi di massa, le attività di manutenzione, verifica e calibrazione degli AMS; gli eventuali malfunzionamenti.
- Assicura la conservazione su supporto informatico dei predetti report e delle altre registrazioni previste dal presente manuale.

### **Sezione esercizio**

- L'Operatore al Banco di Unità (OBU) assicura la sorveglianza sul rispetto dei limiti orari di emissione in concentrazione attraverso il costante controllo del trend orario sul Graphic wall di sala manovra, comunicando tempestivamente al Coordinatore di Esercizio in Turno (CET), attraverso il Capo Turno, eventuali situazioni critiche e le segnalazioni di allarme provenienti dallo SME.
- Il CET attraverso la postazione di controllo SME dislocata nel retro quadro di sala manovra interpreta le segnalazioni di allarme e richiede l'intervento del Referente tecnico dello SME e o del personale reperibile.
- Il CET esamina regolarmente l'evoluzione della media giornaliera degli inquinanti emessi e concorda con il Capo Sezione Esercizio (CSE) eventuali azioni preventive volte al contenimento delle emissioni, oppure, in caso di situazioni critiche segnalate da OBU, concorda con il CSE le azioni correttive da mettere in atto nell'immediato. Le situazioni critiche riguardano sia i valori di emissione sia le anomalie del sistema di monitoraggio in continuo.
- Il Capo Sezione Esercizio riferisce alla Direzione ed informa costantemente il referente del Piano di Monitoraggio e Controllo che valuterà di concerto con la Direzione stessa la necessità e i contenuti delle eventuali comunicazioni da inviare all'Autorità competente al controllo.
- Il CSE in relazione ai programmi di funzionamento delle diverse unità verifica di concerto con la Direzione ed il referente del Piano di Monitoraggio e Controllo la compatibilità delle emissioni massiche cumulate con i pertinenti limiti previsti per SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, NH<sub>3</sub> e polveri.

### **Direttore PP**

Il Direttore PP è il Gestore ai sensi dell'AIA.

Nello specifico:

- approva il presente manuale;
- assicura la disponibilità delle risorse necessarie per la conduzione dello SME in conformità al presente manuale;
- approva i risultati del monitoraggio sottoscrivendo il rapporto annuale previsto dal Piano di Monitoraggio e Controllo;

- sottoscrive le comunicazioni che il Gestore deve inviare alle Autorità competenti
- Designa il Referente Tecnico dello SME. Qualora lo ritenesse opportuno può designare più referenti eventualmente assegnando specifiche competenze.

## 2.1 AZIONI DELL'ENTE DI CONTROLLO

- Esame del rapporto annuale elaborato dal Gestore in conformità alle indicazioni riportate sul PMC.
- Esame delle comunicazioni ricevute dal Gestore come specificate nel seguente § 14
- Visita di sorveglianza presso l'impianto in occasione delle prove annuali sugli AMS

### 3 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO PRODUTTIVO

L'impianto di TORREVALDALIGA NORD è esclusivamente dedicato alla produzione di energia elettrica mediante tre unità termoelettriche gemelle da 660 MW, alimentate a carbone. Per l'accensione delle caldaie principali, e per tutta la prima fase di avviamento fino al raggiungimento del minimo tecnico, si impiega gas naturale prelevato dalla rete SNAM, inoltre può essere utilizzato gas naturale come supporto al carbone nel caso si concretizzino situazioni transitorie di irregolare afflusso di polverino di carbone in camera di combustione.

Le date di messa a regime delle unità sono:

Gruppo 4: 22 giugno 2009

Gruppo 3: 25 gennaio 2010

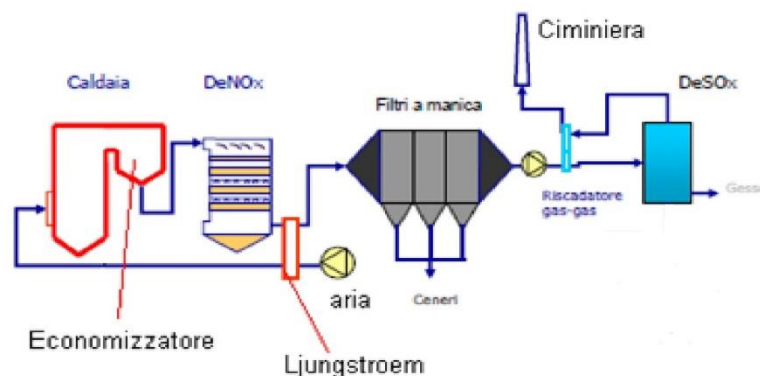
Gruppo 2: 19 agosto 2010

A seguito del riesame dell'AIA (decreto MATTM n. 289 del 30 settembre 2019) l'impianto è tenuto al rispetto dei seguenti limiti di emissione

inquinante	Valore limite delle concentrazioni riferite ai fumi secchi e al 6% di ossigeno nei fumi			Valori massici
	Media oraria mg/Nm <sup>3</sup>	Media giornaliera mg/Nm <sup>3</sup>	Media annuale mg/Nm <sup>3</sup>	t/anno
SOx (come SO <sub>2</sub> )	100	80	70	2100
NOx (come NO <sub>2</sub> )	100	80	70	3450
Polveri totali	10	8	5	160
Ammoniaca	5	4	-	195
CO		120	52,5	2000

Per conseguire tali limiti ciascuna unità dell'impianto è dotata dei seguenti sistemi di trattamento fumi:

- sistema di denitrificazione catalitica dei fumi (DeNOX - SCR);
- sistema di depolverazione dei fumi mediante filtri a manica;
- sistema di desolforazione dei fumi ad assorbimento ad umido (DeSOX).



Il sistema di denitrificazione catalitica (DeNOX - SCR) è installato subito a valle dell'uscita fumi caldaia (posizione "high-dust"), cioè inserito a valle dell'economizzatore e prima dello scambiatore rigenerativo (Ljungstroem). Il processo di denitrificazione dei fumi si basa sulla reazione chimica fra gli ossidi d'azoto (NOX), l'ammoniaca (NH<sub>3</sub>) e l'ossigeno, per formare azoto molecolare ed acqua. La reazione, che richiederebbe elevate temperature, può avvenire alla temperatura dei fumi in uscita dall'economizzatore di caldaia grazie alla presenza di opportuni catalizzatori costituiti da ossidi di vanadio, tungsteno e titanio, che hanno la loro massima efficienza catalitica nell'intervallo di temperatura fra 320 e 400°C. A valle del DeNOX i fumi attraverseranno lo scambiatore rigenerativo (Ljungstroem) dove saranno raffreddati a spese dell'aria comburente, prima di giungere ai nuovi filtri a manica per l'abbattimento del particolato solido. Il desolforatore (DeSOX) è di tipo ad umido e consiste in una torre di assorbimento dove i fumi, dopo essere stati lavati e saturati con acqua, entrano in contatto con la soluzione acquosa di calcare spruzzata attraverso ugelli. Dalla reazione si forma solfito di calcio, che è successivamente ossidato a solfato di calcio bi-idrato (gesso) mediante insufflaggio di aria nella parte inferiore della torre. In ingresso ed all'uscita del sistema di desolforazione è installato uno scambiatore a tubi, avente la funzione di trasferire parte del calore, con fluido intermedio, dai fumi grezzi a quelli desolforati.

Il sistema di abbattimento delle polveri rimane inserito durante tutta la fase di avviamento. Il sistema di abbattimento degli ossidi di azoto può essere attivato solo dopo che i fumi hanno raggiunto una temperatura superiore ai 300 °C viene quindi tipicamente attivato prima del raggiungimento del minimo tecnico. Il sistema di abbattimento degli ossidi di zolfo sarà inserito immediatamente prima dell'immissione del carbone in caldaia.

In conformità alle disposizioni di legge come precisato nel piano di monitoraggio e controllo, i valori limite in concentrazione non si applicano ai periodi di avviamento e fermata. In tali periodi occorre però stimare le masse emesse. I dati registrati dallo SME saranno pertanto utilizzati sia per il calcolo delle emissioni massiche nelle condizioni di normale funzionamento (potenza maggiore del minimo tecnico) sia per le predette stime.



## 4 CARATTERISTICHE DEI PUNTI DI EMISSIONE MONITORATI DALLO SME

Le emissioni monitorate dallo SME provengono da tre canne ciascuna afferente ad una diversa unità di produzione. Le canne, allocate all'interno di una unica ciminiera, sono metalliche ed hanno una sezione circolare costante del diametro interno di 5,7 m; la quota di sbocco è situata a 250 m s.l.m.

Le canne veicolano unicamente i prodotti della combustione provenienti dalle tre caldaie principali della centrale.

Le coordinate geografiche della ciminiera sono: Latitudine 42° 07' 42" Nord; Longitudine 11° 45' 28" Est.

Temperatura, pressione e velocità dei fumi sono monitorati in continuo dallo SME, pertanto anche la portata volumetrica dei fumi è monitorata in continuo.

### Caratteristiche chimico fisiche degli effluenti

Consulta la tabella contenuta nel punto 9.4.1 Emissioni convogliate del Parere istruttorio Conclusivo, parte integrante del decreto MATTM del 30/09/2019 n.284 e s.m.i.per il rinnovo AIA.

### Rappresentatività dei punti di misura

Consulta [l'allegato XI](#)

## 4.1 CONFIGURAZIONE DEL SOTTOSISTEMA MISURE

### 4.1.1 Sistemi di Misura Automatici installati (AMS)

Per i campi di misura vedi **Tabella 2** per le caratteristiche strumentali vedi **Tabella 10** in appendice 2

<b>Tabella 1</b>				
<b>Strumentazione</b>	<b>Grandezza</b>	<b>Principio di misura</b>	<b>Tipo di campionamento</b>	<b>Apparato di calibrazione (*)</b>
N. 4 analizzatori multiparametrici Uno per canna, più uno di riserva, in stato di pronto, comune alle tre canne. (vedi figura 1)  Modello: <b>MCS100 E HW</b> Costruttore: Sick - Maihak	Biossido di zolfo SO <sub>2</sub>	NDIR con doppia frequenza	Estrattivo con tecnica a caldo (Vedi schema in <a href="#">appendice 1</a> )	Esterno con bombole gas certificate
	Monossido di azoto NO	NDIR a correlazione negativa		
	Monossido di carbonio CO	NDIR a correlazione negativa		
	Ammoniaca NH <sub>3</sub>	NDIR a correlazione negativa		
	vapore acqueo nei fumi H <sub>2</sub> O	NDIR con doppia frequenza		
	Ossigeno nei fumi O <sub>2</sub>	Sensore ad ossido di zirconio (ZrO <sub>2</sub> ).		

Per i campi di misura vedi **Tabella 2** per le caratteristiche strumentali vedi **Tabella 10** in appendice 2

<b>Tabella 1</b>				
<b>Strumentazione</b>	<b>Grandezza</b>	<b>Principio di misura</b>	<b>Tipo di campionamento</b>	<b>Apparato di calibrazione (*)</b>
N. 3 Diffrattometri per la determinazione della concentrazione di particolato.  Modello: <b>SB100</b> Costruttore: <b>Sick</b>	Grado di diffrazione, di un segnale luminoso emesso dallo strumento (la diffrazione del raggio è provocata dal particolato presente nella sezione di misura).	Il misurando viene correlato alla concentrazione di particolato tramite taratura costruita con misure gravimetriche secondo il metodo standard di riferimento (SRM) previsto	In situ (Vedi schema in <a href="#">appendice 1</a> )	Controllo automatico interno che comprende una misura della contaminazione delle ottiche, misura del valore di zero e span test.
N. 3 Misuratori di portata dei fumi  Modello: <b>FLAWSICK100</b> Costruttore: <b>Sick</b>	Velocità media dei fumi nella sezione di campionamento	Misuratore di flusso ultrasonico. La velocità media per la superficie della sezione fornisce la portata	In situ (Vedi schema in <a href="#">appendice 1</a> )	Controllo automatico interno con emissione di segnalazione di allarme in caso di anomalia sull'ampiezza e la forma d'onda del segnale e sui valori calcolati dello zero e dello SPAN.
N. 3 terne di sensori per la misura di temperatura (una terna per gruppo)	Temperatura dei fumi nella sezione di campionamento degli AMS	Media dei valori rilevati da tre Termoresistenze disposte a 120 °	In situ	Verifiche annuali della curva di risposta (campanatura)
3 coppie di misuratori di pressione dei fumi	Pressione barometrica assoluta	Media dei valori rilevati da due sensori	In situ	Verifica annuale della taratura
N. 2 anemometri - uno di riserva all'altro	Direzione e velocità del vento a 120 metri	Anemometri sonici	In situ	Verifica annuale dei sensori in galleria del vento presso il costruttore.
(*) I criteri di calibrazione sono spiegati nel 5.2				

NDIR acronimo che sta per Non Dispersive Infra Red. L'analizzatore MCS100 E HW è un fotometro mono raggio che opera nel campo dell'infrarosso usando il metodo della correlazione negativa per la misura di NO, CO, NH<sub>3</sub> e quello della doppia frequenza per la misura SO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O (vedi schematizzazione in [appendice 1](#) ).

I principi di misura adottati rispondono ai requisiti richiesti dal decreto 31 gennaio 2005 “Emanazione di linee guida per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili, per le attività elencate nell'allegato 1 del decreto legislativo 4 agosto 1999 n. 372” in conformità alla UNI EN 15267-3.

Anche le caratteristiche strumentali per la misura degli inquinanti, del vapor d'acqua e dell'ossigeno rispondono alle caratteristiche indicate dal predetto decreto mentre per la temperatura e la

pressione i sensori rispondono alle caratteristiche indicate dal PMC.

Le caratteristiche prestazionali della strumentazione sono riportate in sintesi nella Tabella 10 in [appendice 2](#). La certificazione di tali prestazioni è riportata negli [allegati V, VI, VII](#).

#### 4.1.2 Analizzatore multiparametrico di riserva.

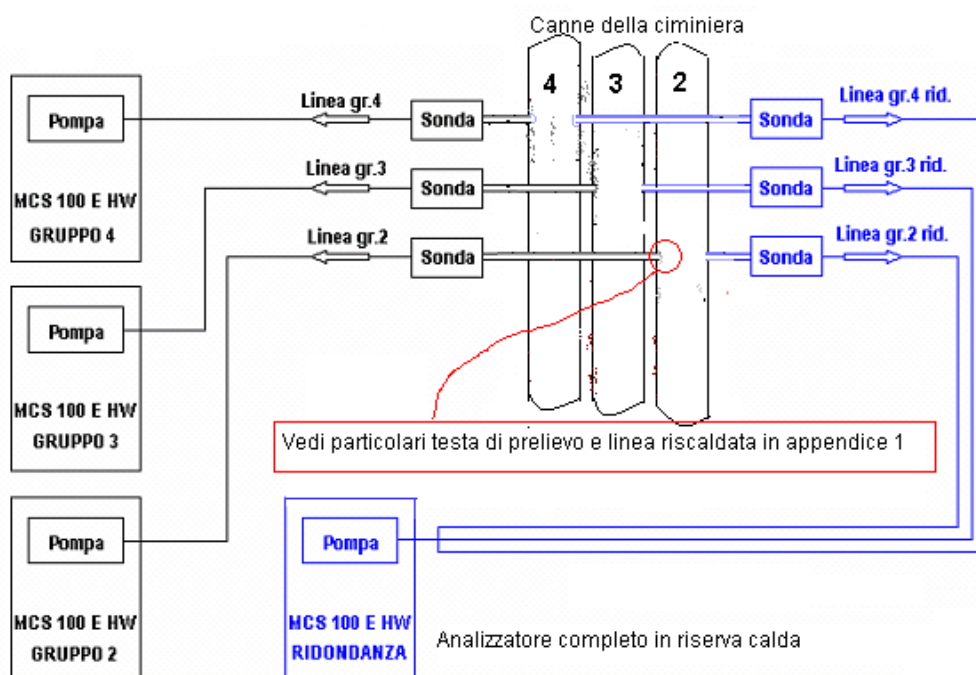
In condizioni normali sono posti in misura gli analizzatori multiparametrici di unità che sono stabilmente collegati al rispettivo condotto fumi attraverso una linea riscaldata e durante i periodi di fermo impianto lo SME continua a registrare tutti i dati compreso lo stato di funzionamento dello SME e dell'impianto.

Il sistema dispone di un analizzatore di riserva (detto anche di ridondanza) mantenuto nello stato di pronto (riserva calda), tale analizzatore fa capo a tre linee riscaldate che partono dalle tre diverse unità (vedi Figura 2). In caso di guasto di un analizzatore di unità viene attivata una sequenza di comando delle elettrovalvole di intercettazione delle linee riscaldate che posizionate opportunamente consentono la sostituzione fisica dell'analizzatore di unità guasto con l'analizzatore di riserva. L'avvio della sequenza di sostituzione non è automatico ma può essere attivata solo da un operatore abilitato che può agire sia dalla postazione in ciminiera sia da una postazione remota.

L'operatore abilitato, vale a dire in possesso di un'apposita password, agisce sotto il diretto controllo del Referente Tecnico dello SME (vedi anche § 6).

A commutazione avvenuta sul sinottico d'impianto a disposizione del personale di esercizio apparirà una la rappresentazione aggiornata che mostra il funzionamento dell'analizzatore di riserva.

Anche questo analizzatore sarà mantenuto regolarmente controllato e tarato con le modalità specificate nei §§ 5.1 e 5.4, e sarà gestito come specificato nel § 6.



**Figura 2**

### 4.1.3 Identificazione degli analizzatori installati

La strumentazione viene identificata attraverso il numero di serie dell'apparecchiatura. Per taluni strumenti il numero di serie può identificare singole componenti dell'apparecchiatura. Il RT mantiene aggiornata una scheda di identificazione della strumentazione installata.

### 4.1.4 Applicazione della norma UNI EN 14181 livelli QAL1, QAL2 ,QAL3

La norma UNI EN 14181:2015 prevede tre diversi livelli di assicurazione della qualità delle misure rispettivamente chiamate QAL1, QAL2, QAL3

Le valutazioni di incertezza, elaborate secondo la norma UNI EN ISO 14956, ai fini della procedura di QAL 1, sono riportate in [allegato VIII](#).

La prima procedura di QAL2 è stata completata con l'invio dei rapporti di prova a ISPRA (Ente di controllo a supporto dell'Autorità competente) e con l'inserimento nella configurazione dello SME, delle curve di taratura elaborate con la procedura stessa nel gennaio 2011.

Successivamente lo SME è stato, e viene, sistematicamente aggiornato, con nuove curve di taratura in occasione della ripetizione delle procedure QAL2 quando ricorrono le condizioni indicate dalla norma UNI EN 14181.

La procedura di QAL 3, che è volta al controllo del mantenimento nel tempo delle caratteristiche di zero e di SPAN degli analizzatori, è messa in atto come descritto nel § 5.4.

### 4.1.5 Campi di misura strumentali e assetto delle misure

Per le altre caratteristiche strumentali consulta la Tabella 10 in appendice 2

Tabella 2						
Misura	Lettura dello Strumento	Campo di misura nominale (*)	Campo di misura operativo (**)	Valore Limite di concentrazione (***) UM: mg/Nm³		Valore normalizzato
				Orario	giornaliero	
SO <sub>2</sub>  (per stima SO <sub>x</sub> )	Canale digitale:  Concentrazione di SO2 riferita ai fumi secchi in condizioni normali (0 °C, 1kPa)  UM: mg/Nm³	0÷300 mg/m³	0÷150 mg/m³	100	80	Lettura dello strumento corretta con la curva di taratura QAL2 e riportata al 6% di ossigeno. La curva QAL2 fornisce gli SO <sub>x</sub> (SO <sub>2</sub> +SO3) espressi come SO <sub>2</sub> .  UM: mg/Nm³

Per le altre caratteristiche strumentali consulta la Tabella 10 in appendice 2

Tabella 2						
Misura	Lettura dello Strumento	Campo di misura nominale (*)	Campo di misura operativo (**)	Valore Limite di concentrazione (***) UM: mg/Nm <sup>3</sup>		Valore normalizzato
				Orario	giornaliero	
NO (per stima NOx)	Canale digitale: Concentrazione di NO riferita ai fumi secchi in condizioni normali (0 °C, 1kPa)  UM: mg/Nm <sup>3</sup>	0÷600 mg/m3	0÷200 mg/m3	100	80	Lettura dello strumento corretta con la curva di taratura QAL2 e riportata al 6% di ossigeno.  La curva QAL2 fornisce gli NOx (NO + NO <sub>2</sub> ) espressi come NO <sub>2</sub> .  UM: mg/Nm <sup>3</sup>
CO	Canale digitale: Concentrazione di CO riferita ai fumi secchi in condizioni normali (0 °C, 1kPa)  UM: mg/Nm <sup>3</sup>	0÷3000 mg/m3	0÷500 mg/m3	-	120	Lettura dello strumento corretta con la curva di taratura QAL2 e riportata al 6% di ossigeno.  UM: mg/Nm <sup>3</sup>
NH <sub>3</sub>	Canale digitale: Concentrazione di NH <sub>3</sub> riferita ai fumi secchi in condizioni normali (0 °C, 1kPa)  UM: mg/Nm <sup>3</sup>	0÷50 mg/m3	0÷25 mg/m3	5	4	Lettura dello strumento riportato al 6% di ossigeno.  UM: mg/Nm <sup>3</sup>
O <sub>2</sub>	Canale digitale: % O <sub>2</sub> sul secco	0÷25 % Vol	0÷25 % Vol	-	-	Lettura dello strumento corretta con la curva di taratura QAL2 e riportata al 6% di ossigeno.  UM: mg/Nm <sup>3</sup>
Vapore acqueo H <sub>2</sub> O	Canale digitale: % umidità	0÷ 40 % Vol.	0÷ 40 % Vol.	-	-	Lettura dello strumento corretta con la curva di taratura QAL2 e riportata al 6% di ossigeno.  UM: mg/Nm <sup>3</sup>

Per le altre caratteristiche strumentali consulta la Tabella 10 in appendice 2

Tabella 2						
Misura	Lettura dello Strumento	Campo di misura nominale (*)	Campo di misura operativo (**)	Valore Limite di concentrazione (***) UM: mg/Nm <sup>3</sup>		Valore normalizzato
				Orario	giornaliero	
Diffrazione ottica come misura indiretta di concentrazione di particolato (polveri)	Canale digitale Grado di diffrazione (Scatter Intensity)	100 (scatter Intensity)	200 (scatter Intensity)	10	8	Concentrazione di particolato sul tal quale (ottenuta con la curva di taratura QAL2), La concentrazione è riferita al secco e riportata alle condizioni normali (0 °C, 1kPa) e al 6% di O <sub>2</sub> UM: mg/m <sup>3</sup>
velocità	Canale digitale: Velocità in m/s	0÷60 m/s	0÷60 m/s	-	-	Portata volumetrica tal quale (velocità x m <sup>2</sup> canna), ottenuta con la curva di taratura QAL2 riportata al 6% di O <sub>2</sub> , riferita al secco e a condizioni normali (0 °C, 1kPa) UM: Nm <sup>3</sup> /h
Temperatura	°C	0÷200 °C	0÷200 °C	-	-	Lettura dello strumento.
Pressione fumi	kPa	96,32÷106,32	96,32÷106,32	-	-	Lettura dello strumento.
Direzione e velocità del vento	Gradi, m/s			-	-	Lettura dello strumento.
<p>(*) Intervallo di misura entro il quale lo strumento assicura le caratteristiche di precisione e riproducibilità dichiarate dal fabbricante. Il limite superiore del campo coincide con il fondo scala strumentale</p> <p>(**) Parte del campo di misura nominale incentrata convenzionalmente intorno al VLE allo scopo di focalizzare le attività di manutenzione e controllo nell'ottica di migliorare l'accuratezza di misura proprio nell'intorno del VLE, come meglio di seguito specificato.</p> <p>(***) I limiti sono riferiti ai fumi secchi, al 6% di ossigeno ed alle condizioni normali (0°C e pressione 1kPa). I limiti indicati si applicano alle medie orarie per tutti gli inquinanti tranne che per il monossido di carbonio (CO) per il quale il limite si applica alla media giornaliera.</p>						

### Campi di misura nominali

Sia l'analizzatore multi-parametrico sia il diffrattometro sono dotati di un canale di uscita digitale e di un canale di uscita analogico che opera nel campo 4 – 20 mA (vedi anche § 24). Il canale digitale è quello normalmente acquisito dal centro di raccolta ed elaborazione dati (CRED): in caso di

manca di questo canale (ad es. per interruzione della linea di trasmissione) il CRED acquisisce come riserva il canale analogico tramite un convertitore A/D.

La coerenza tra i due canali viene assicurata dallo SME attraverso la comparazione in continuo di entrambi i valori forniti dagli analizzatori, nel caso si verifichi uno scarto significativo viene attivato un segnale di allarme. Inoltre, si effettua una verifica diretta in campo in occasione delle prove funzionali effettuate ai fini dei procedimenti AST/QAL2.

Il canale digitale copre l'intero campo nominale di misura degli strumenti; invece, il canale analogico è suddiviso in due campi scala: il primo copre metà del campo di misura nominale, l'altro copre l'intero campo di misura nominale, come riassunto nella seguente tabella.

**Tabella 3**

	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>NO</b>	<b>CO</b>	<b>NH<sub>3</sub></b>	<b>Polveri</b>	
	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	Scatter Intensity	
<b>c. digitale</b>	0÷300	0÷600	0÷3000	0÷50	0÷200	
<b>c. analogico 1</b>	0÷150	0÷200	0÷500	0÷25	0÷100	
<b>c. analogico 2</b>	0÷300	0÷600	0÷3000	0÷50	0÷200	

Nel caso di mancanza di segnale sul canale digitale il sistema di acquisizione seleziona il canale analogico posizionandosi sulla prima o sulla seconda scala a seconda del valore della misura.

### Campo di misura operativo

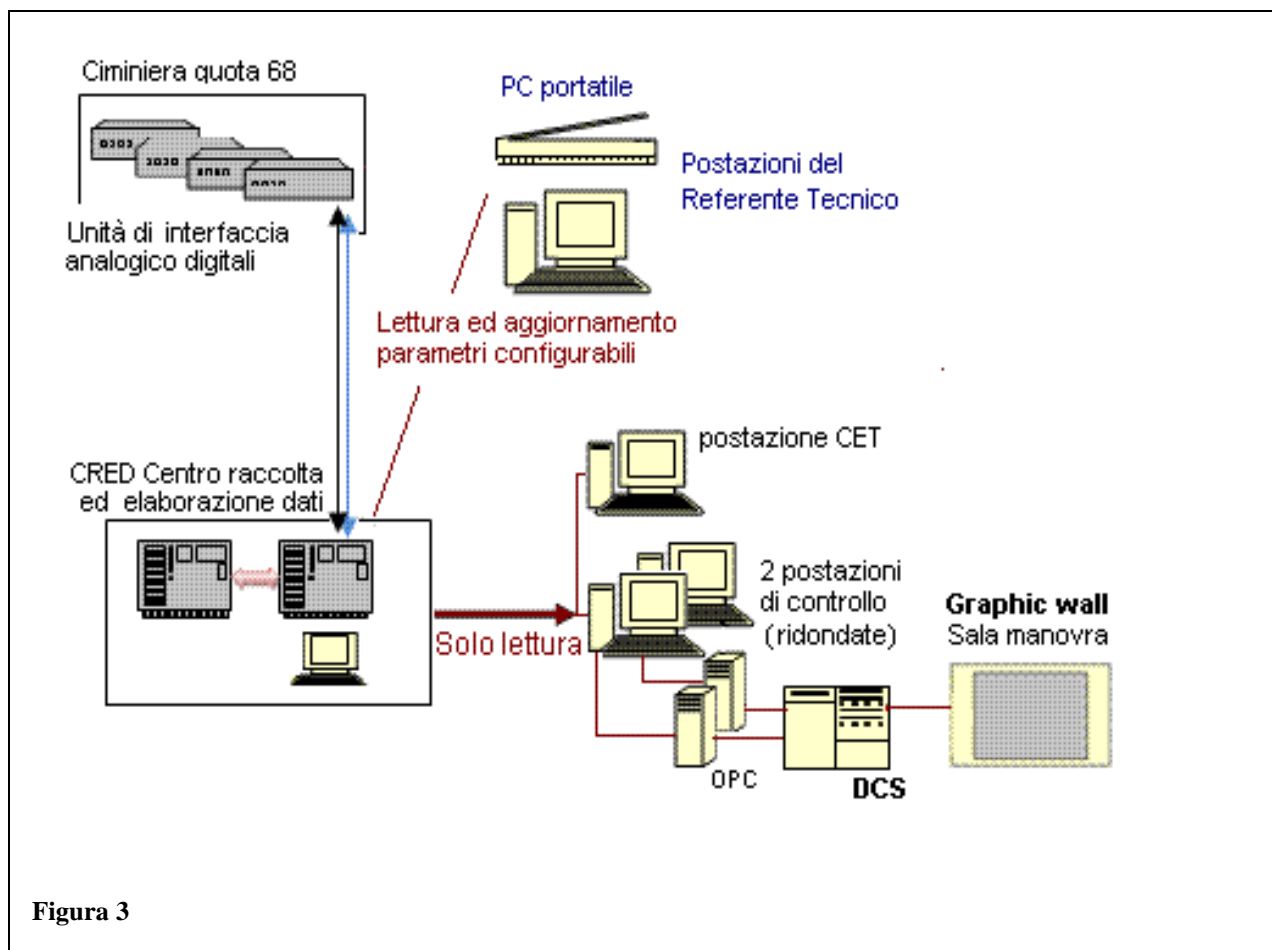
Per la gestione delle attività operative di manutenzione e controllo della misura delle emissioni gassose, al fine di conseguire una maggiore accuratezza delle misure stesse, si fa convenzionalmente riferimento ad un campo di misura operativo pari alla prima scala del canale analogico. Si tratta di un valore convenzionale che non impedisce in alcun modo l'acquisizione dei valori maggiori fino al fondo scala strumentale che sono possibili durante le fasi di transitorio. Tale campo contiene l'intervallo di taratura valido determinato con la procedura QAL2 e su tale campo si effettuano, a cura del laboratorio di prova, le verifiche annuali di linearità della risposta. Con questa scelta le verifiche e le regolazioni strumentali vengono effettuate con gas aventi una concentrazione certificata (80 % del f.s.) maggiormente vicini al valore limite.

Ove appropriata (ad es. per il canale di misura del CO), la verifica del campo compreso tra il limite superiore dell'intervallo di validità della curva QAL 2 e il fondo scala strumentale (secondo campo di misura), è comunque prevista, mediante l'impiego di materiali di riferimento certificati.

Attraverso la procedura QAL 2 si definisce una curva di taratura valida tanto per il canale seriale quanto per il canale analogico di ciascun analizzatore: infatti le risposte dei due canali vengono uniformate in fase di verifiche funzionali e controllate durante le attività QAL3.

#### 4.1.6 Sottosistema di acquisizione e trasmissione dei dati

Il sottosistema si riassume nello schema di Figura 3



Il sistema di acquisizione e registrazione dati (CRED) è costituito da due server, uno di riserva all'altro e da un'unità di "storage" che sono posizionati a quota 18 nella sala server sopra la sala controllo. Tutti gli alimentatori e gli Hard Disk sono in doppio (ridondati).

Sul server CRED risiede il programma di acquisizione, validazione e pre-elaborazione dati, nonché di registrazione nel database di tipo Oracle Standard. In quest'ultimo risiedono tutti i dati istantanei e storici calcolati relativi alle concentrazioni di inquinanti, ai dati periferici d' impianto ed agli allarmi.

La capacità di archiviazione assicura il mantenimento, per tutta la durata dell'Autorizzazione Integrata Ambientale, di tutti i dati che necessitano di archiviazione come precisato nel §4.1.9.

Tutti gli analizzatori sono dotati di una uscita seriale (RS - 232 S) e una uscita analogica in corrente 4 – 20 mA; questi output analogici degli analizzatori come pure le altre misure periferiche quali temperature e pressioni, le due tipologie sono collegate rispettivamente al sistema di trasmissione digitale ed a quello analogico (PLC) si dispone pertanto di una doppia linea di trasmissione delle misure. Le due linee di trasmissione potranno alternarsi automaticamente a seguito della mancanza dati sulla linea attiva: la linea preferenziale è quella che fa capo alle uscite seriali degli



analizzatori (per il controllo di coerenza tra i due canali vedi il § Campi di misura nominali nel paragrafo precedente).

#### 4.1.7 Funzioni di autodiagnostica degli AMS

Gli analizzatori e le apparecchiature sono dotati di sensori per misure ausiliarie, e di contatti elettrici acquisibili come segnali digitali di stato (on – off) che consentono di rilevare le diverse condizioni di funzionamento delle apparecchiature. L'insieme di queste informazioni composte attraverso funzioni logiche a livello di singolo analizzatore o di elaboratore CRED definiscono un completo ed efficace sistema di autodiagnostica capace non solo di evidenziare automaticamente gli eventuali malfunzionamenti degli apparati di misura, ma anche di generare avvisi per gli addetti al controllo delle misure.

Le funzioni di Autodiagnostica sono alla base del procedimento di validazione automatica delle misure come riferito nel seguente § 5.8.

Il server del CRED acquisisce e registra nel Data Base gli avvisi generati dal sistema di autodiagnostica catalogandoli in:

- Allarmi ( es., porta cabina analisi aperta, alta temperatura in cabina, interruzione della comunicazione tra con il PLC o con l'elaboratore centrale, ecc.);
- Anomalie(es.stato bombola O<sub>2</sub> scarica; stato pompa MCS 100 ferma, anomalia temperatura linea prelievo,ecc.);
- Eventi(es. calibrazione MCS 100 in corso, calibrazione MCS 100 terminata. analizzatore polveri fuori scansione da operatore; errore I/O MCS 100..

Il CRED registra i dati di misura associandoli ad opportuni codici che consentono di evidenziare eventuali dati non validi a causa di anomalie e, in tempo reale, trasferisce al sistema di supervisione dell'impianto (DCS) gli avvisi che riferiscono di eventuali malfunzionamenti o eventi che influiscono sulla regolare acquisizione delle misure.

Gli avvisi sono mostrati unitamente all'evoluzione delle medie orarie degli inquinanti sul Graphic wall di sala quadri. L'Operatore al Banco (OBU) rilevato una condizione di allarme o di anomalia riferisce al Coordinatore di Esercizio in Turno che attraverso una postazione dedicata (vedi il successivo § 4.2.2) esamina lo stato delle misure e la natura specifica delle anomalie e, se del caso, richiede immediatamente l'intervento del personale di manutenzione coordinato dal referente Tecnico dello SME ( che fuori dal normale orario di lavoro si avvale del personale che opera in regime di reperibilità).

#### 4.1.8 Acquisizione ed elaborazione delle misure

##### Dati grezzi

Si tratta dei valori di output della strumentazione di misura SME, oppure dei valori di taluni parametri ausiliari necessari per definire lo stato di funzionamento dell'impianto ( ad es. la portata gas naturale) che, misurati da altri apparati, vengono acquisiti dal sistema di elaborazione dati

dello SME attraverso il sistema di supervisione d'impianto. Il ciclo di acquisizione dei dati grezzi ha una frequenza di 5 secondi.

I dati grezzi prodotti o acquisiti per ciascuna unità sono i seguenti:

**Tabella 4**

Misura/parametro	Grandezza misurata	Condizioni chimico fisiche di riferimento	Unità di misura ingegneristica
SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO, NH <sub>3</sub>	Concentrazione (massa/volume)	condizioni normali, fumi secchi e percentuale di ossigeno presente nei fumi;	( mg/Nm <sup>3</sup> )
Particolato sospeso (polveri)	intensità di diffrazione ottica (numero adimensionale proporzionale alla concentrazione di particolato nei fumi)	Condizioni tal quali vale a dire riferita alle condizioni di pressione, temperatura, umidità ed ossigeno presente nei fumi;	digit
velocità dei fumi	velocità	Condizioni tal quali vale a dire riferita alle condizioni di pressione, temperatura, umidità ed ossigeno presente nei fumi;	m/s
Ossigeno nei fumi	Concentrazione Volume/volume	Riferita ai fumi secchi	% (v/v)
Umidità nei fumi	Concentrazione Volume/volume	Riferita ai fumi umidi	% (v/v)
Temperatura	Temperatura dei fumi nella sezione di misura	-	°C
Pressione	Pressione dei fumi nella sezione di misura	-	kPa
Misure ausiliarie da altri sistemi	Potenza	-	MW
	portata carbone (*)	-	t/h
	portata gas naturale(*)	Condizioni normali	Nm <sup>3</sup> /s
	Direzione del vento(**) rilevata sulla torre meteo d'impianto.	-	° nord
	Velocità del vento(**) rilevata sulla torre meteo d'impianto.	-	m/s
<p>(*) La qualità di queste misure non hanno influenza sui calcoli SME, in particolare non influiscono sul calcolo delle massiche poiché il volume fumi utilizzato a tal proposito è misurato ed eventuali dati di portata mancanti non sono stimati a partire da questi valori.</p> <p>(**) Ai fini del calcolo del fattore di correzione che deve essere utilizzato per il calcolo delle emissioni massiche delle polveri secondo una specifica prescrizione dell'AIA</p>			

Ciascuno dei predetti valori grezzi viene valutato tramite l'applicazione degli algoritmi di validazione automatica (vedi § 5.8) e memorizzato unitamente ad una parola di "stato di validità". Si tratta di una parola in codice esadecimale automaticamente compilata. Tale codice consente di associare a ciascun valore registrato le condizioni di funzionamento dello SME, così ad esempio è possibile discriminare un valore memorizzato in corrispondenza di una anomalia strumentale o in concomitanza di una taratura strumentale, ecc.. Il software del sistema, discriminando e componendo le informazioni di stato memorizzate a livello di dati istantanei, produce ed associa una parola di stato anche alle medie orarie, i valori calcolati vengono così registrati con la classifica di dato valido o non valido. Il referente tecnico dello SME dispone di apposite tabelle che consentono di interpretare tutte le possibili cifre che compongono una parola di stato per risalire alle specifiche cause di una eventuale invalidità del dato. Le informazioni contenute nella parola di stato alimentano ovviamente anche il sistema di generazione della messaggistica di allarme dello SME (vedi § 4.1.7). Un esempio, è riportato in [allegato X](#).

### Elaborazione delle medie orarie

Sulla base dei dati istantanei grezzi memorizzati, vengono calcolate e memorizzate le medie orarie di tutti i parametri pertanto la mappa delle medie orarie corrisponde alla replica della mappa dei dati istantanei memorizzati.

Sulla base dell'applicazione degli algoritmi di validazione automatica delle medie orarie (vedi § 5.8) il valore di ciascuna media oraria viene memorizzato in associazione con :

- una "FLAG" che riassume lo stato prevalente dell'impianto nell'ora con i codici F A ,N ( F fuori servizio, A regime di funzionamento sotto il minimo tecnico ad es. in avviamento, N regime di funzionamento sopra il minimo tecnico ovvero il regime di normale funzionamento);
- una "FLAG" di validità della media;
- il numero dei dati istantanei validi che hanno concorso a formare la media.

La norma generale stabilisce che la condizione di validità dei valori medi orari debba essere definita in relazione alla percentuale dei dati istantanei validi rispetto ai valori teorici acquisibili nell'ora (cioè 720), in generale tale percentuale è fissata nella misura del 70% , il PMC vigente per TVN specifica un valore pari al 75%, pertanto fino al 11/09/2023 è stato usato tale valore. A seguito della richiesta formalizzata da ISPRA nel verbale di sopralluogo del 17/21luglio 2023, si è provveduto a modificare tale parametro dal 75% a 70%.

Ai fini della verifica del rispetto dei valori limiti orari le concentrazioni medie orarie calcolate per gli inquinanti devono essere espresse a condizioni normali riferite ai fumi secchi ed al 6% di ossigeno nei fumi, pertanto devono anche essere calcolate e memorizzate le concentrazioni definite normalizzate ottenute applicando alle medie orarie dei valori tarati QAL2, appropriate formule di correzione. Le formule applicate sono conformi a quelle previste dalle disposizioni di legge e che sono anche citate nel PMC e nella norma UNI EN 14181.

Per ottenere i valori normalizzati delle misure di gas è necessario applicare la sola correzione per ossigeno invece per le polveri e per la portata fumi oltre all'ossigeno è necessario applicare anche le correzioni per umidità, temperatura e pressione.

Inoltre, al fine di consentire il controllo continuo da parte del personale di esercizio sul trend delle varie medie orarie, che sono oggetto di limite di legge, il sistema elabora anche medie su 5 minuti, questi dati medi, che hanno solo scopo interno, sono anche definiti dati elementari e sono archiviati

transitoriamente su un file circolare che contiene 30 giorni di dati.

#### 4.1.9 Criteri di archiviazione dei dati

Il Database dello SME ha una capacità di memorizzazione tale da mantenere tutti i dati istantanei acquisiti e le medie orarie elaborate nonché le informazioni ausiliarie (ad es. la tracciatura dei parametri impostabili da operatore) per l'intera vita operativa dell'impianto.

La mappa base dei dati archiviati per ciascuna unità è la seguente.

##### Dati istantanei memorizzati nel DataBase

I dati grezzi relativi agli inquinanti memorizzati all'interno del DataBase sono identificati tutti con il suffisso tlq, ma tale sigla non assume il significato generale di tal quale in senso chimico fisico.

Nella seguente tabella si esplicita la mappa dei dati istantanei memorizzati nel data base

Tabella 5			
Misura/parametro	Dato istantaneo validato	Dato istantaneo tarato QAL2	Dato istantaneo normalizzato
Ossidi di zolfo	SO <sub>2</sub> _tlq : dato grezzo (concentrazione espressa a condizioni normali e riferita al secco)	SOx_qal2: concentrazione normalizzata riferita al secco e tarata QAL2.	SOx_nor: concentrazione espressa a condizioni normali, riferita al secco, tarata QAL2 e riportata al 6% di O <sub>2</sub>
Ossidi di azoto	NO_tlg: dato grezzo (concentrazione espressa a condizioni normali e riferita al secco)	NOx_tlg: concentrazione normalizzata riferita al secco e tarata QAL2	NOx_nor: concentrazione espressa a condizioni normali, riferita al secco, tarata QAL2 e riportata al 6% di O <sub>2</sub>
Ossido di carbonio	CO_tlg: dato grezzo (concentrazione espressa a condizioni normali e riferita al secco)	CO_qal2: concentrazione normalizzata riferita al secco e tarata QAL2 .	CO_nor: concentrazione espressa a condizioni normali, riferita al secco, tarata QAL2, e riportata al 6% di O <sub>2</sub>
Ammoniaca	NH <sub>3</sub> _tlq: dato grezzo (concentrazione espressa a condizioni normali e riferita al secco)		NH <sub>3</sub> _nor: concentrazione espressa a condizioni normali, riferita al secco e riportato a 6% di O <sub>2</sub>
Particolato sospeso		Polv_qal2:	Polv_nor:

(polveri)	Polv_tlg: dato grezzo Diffrazione in unità SI (scatter intensity), riferita alle condizioni di temperatura, pressione, umidità, e ossigeno esistenti nel condotto (condizioni tal quali in senso chimico fisico) .	Concentrazione di polveri in (mg/m <sup>3</sup> ) (ottenuta dalla funzione di taratura QAL2 ) riferita alle condizioni di temperatura, pressione, umidità e ossigeno esistenti nel condotto	concentrazione espressa a condizioni normali, riferita al secco e riportata al 6% di O <sub>2</sub>
% di Ossigeno nei fumi	O2: dato grezzo (concentrazione v/v % riferita al secco)	O2 qal2: Concentrazione v/v % tarata qal2	
% di Umidità nei fumi	H2O: dato grezzo (concentrazione v/v % riferita all'umido) VERIFICARE	H2O qal2: Concentrazione v/v % tarata qal2	
velocità dei fumi	VEL: Dato grezzo riferito alle condizioni di pressione, temperatura, umidità e ossigeno esistenti nel condotto (condizioni tal quali in senso chimico fisico)		
Portata fumi	PRTF tlg: dato grezzo ottenuto dal prodotto della velocità * l'area del condotto		PRTF_nor : portata espressa a condizioni normali riferita al secco e al 6% di O <sub>2</sub>
Misure di temperatura , pressione e dei parametri ausiliari	Dati grezzi		
Misure di portata dei combustibili	Dati grezzi di portata gas e carbone.		
Digitali di stato relativi all'accensione caldaia, all'erogazione di potenza dall'alternatore, superamento del minimo tecnico			

I predetti digitali di stato, la temperatura dei fumi, le portate dei combustibili, nonché i dati di temperatura ed ossigeno dei fumi, acquisiti con la stessa base temporale dei valori di emissione, costituiscono di per se indicatori in grado di documentare lo stato di funzionamento dell'impianto. Vale a dire che tali parametri descrivono in modo esaustivo tutte le condizioni di funzionamento quali gli stati di funzionamento a regime e gli stati di avviamento e fermata (vedi anche di seguito)

#### Dati medi orari memorizzati

Le medie orarie dei valori grezzi sono riferite all'ora solare .

la mappa delle medie orarie corrisponde alla replica della mappa dei dati istantanei memorizzati.

Le medie orarie delle grandezze tarate QAL2 sono ottenute applicando direttamente la funzione di taratura pertinente alla media oraria dei valori grezzi. Il dato orario costituisce il dato di base per

tutte le successive elaborazioni di dati medi da associare ai periodi di osservazione maggiori dell'ora: ad esempio la media giornaliera di monossido di carbonio (CO) è calcolata come media aritmetica delle medie orarie del giorno.

Le emissioni massiche orarie sono calcolate moltiplicando il volume orario normalizzato dei fumi emessi per la concentrazione media oraria normalizzata degli inquinanti ed il fattore  $10^{-9}$  per ottenere le tonnellate emesse.

Per il calcolo della emissione massica oraria di polveri, secondo una specifica prescrizione contenuta nell'autorizzazione AIA, occorre applicare al risultato delle formula generale precedente un fattore di correzione che deve essere determinato in relazione alla velocità ed alla direzione prevalente del vento nell'ora.<sup>(\*)</sup> Il valore orario del fattore di correzione è memorizzato nel data base al pari delle medie orarie delle misure.

Le concentrazioni normalizzate sono registrate senza decurtazione dell'incertezza di misura prevista dal Dlgs 152 /2006) .Quando necessario è comunque possibile valutare gli effetti della decurtazione mediante un tabulato ottenuto da una procedura run time che applica la decurtazione prevista alle medie orarie memorizzate di SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> e polveri.

#### Monitoraggio degli stati di transitorio (avviamenti, fermate e generico)

Nel data base, a livello di dati istantanei, sono registrati anche lo stato di tre segnali digitali (interpretabili come segnali on/off di accensione della caldaia, di erogazione di potenza dall'alternatore ed in particolare del superamento del valore di minimo tecnico). Un'apposita procedura software, combinando le informazioni sullo stato dei predetti digitali e le informazioni inerenti i valori di emissione, produce tabulati dedicati al monitoraggio degli stati di transitorio in conformità alle indicazioni del PMC.

## 4.2 UBICAZIONE DEI COMPONENTI DELLO SME

### 4.2.1 Installazione degli AMS e sezioni di campionamento

Le apparecchiature di campionamento, misura ed acquisizione dati che compongono lo SME sono installate all'interno dell'unica ciminiera multi canna della centrale, il sistema di elaborazione ed archiviazione dei dati acquisiti in ciminiera si trova nel retro quadro di sala manovra e le interfacce uomo macchina sono dislocate come descritto nel seguente paragrafo.

Le sezioni di installazione degli AMS e di campionamento per le tarature, nonché i bocchelli di controllo a disposizione dell'Autorità competente sono installati tra quota 68 e quota 74 della ciminiera e sono raggiungibili mediante montacarichi.

Le sezioni di installazione della strumentazione e dei bocchelli per i campionamenti di controllo sono collocate a circa 11 diametri dalla curva d'imbocco della canna in ciminiera ed a circa 30 diametri dallo sbocco, pertanto rispettano i canoni per la rappresentatività della sezione previsti

---

(\*) Si applica il seguente fattore correttivo basato sulla misura dei venti effettuata dall'anemometro installato nella centrale di TORREVALDALIGA:

- 0.6 per le ore in cui la direzione media oraria di provenienza dei venti da N e ESE include;
- 1.4 per le ore di calma di vento (velocità inferiore a 1 m/s)
- 1 per tutte le altre condizioni

dalla norma UNI EN 16911-1,2. Tale rappresentatività è stata verificata, a cura del laboratorio di prova (vedi [allegato XI](#)), prima dell'installazione dei sistemi, al fine di applicare correttamente i metodi di riferimento prescritti per la taratura degli AMS.

Secondo le specifiche dettate dal Piano di Monitoraggio e Controllo su ogni canna sono a disposizione dell'Autorità competente al controllo due prese del diametro di cinque pollici dotate di contro flangia con foro filettato da 3" gas, posizionate ad un'altezza compresa tra 1,3 e 1,5 metri dal piano di calpestio.

Accessi, piani di calpestio ed apparecchiature sono conformi alle vigenti disposizioni sulla sicurezza dei luoghi di lavoro.

L'accesso alla ciminiera e quindi alle apparecchiature SME è disciplinato da una specifica procedura gestionale TG011 – Controllo accesso in ciminiera (vedi [allegato IX](#)).

#### 4.2.2 Interfacce uomo macchina e controllo degli accessi operatore

Le interfacce uomo macchina, vale a dire i display o le unità periferiche del Centro Raccolta Dati che permettono a diversi operatori di gestire le misure oppure di visualizzare lo stato e i risultati del monitoraggio, sono mostrate nella figura 1, la funzione di ciascuna interfaccia è spiegata nella seguente tabella.

Tabella 6	
DESCRIZIONE INTERFACCIA	FUNZIONE
Graphic Wall di sala manovra	Mostra al personale di esercizio: <ul style="list-style-type: none"> <li>- i valori istantanei misurati e la proiezione del valore medio dell'ora in corso e dell'ora successiva;</li> <li>- Gli allarmi e le anomalie che influiscono sulla regolare acquisizione delle misure.</li> </ul>
Postazione CET (dislocata nell'ufficio del CET).	Consente al Coordinatore di Esercizio in Turno (CET) di esaminare l'evoluzione delle valori medi orari e giornalieri di concentrazione degli inquinanti e di svolgere una prima indagine in presenza di allarmi o di segnalazioni di anomalie che possono influire sulla regolarità dell'acquisizione delle misure. Ciò allo scopo di richiedere tempestivamente l'intervento degli addetti alla gestione ed alla manutenzione dello SME, quando si riscontrino cause di non validità delle misure o di indisponibilità delle stesse.
2 Postazioni di controllo ( in funzionamento ridondante) (dislocate presso il retro quadro della sala manovra)	La funzione prevalente di queste postazioni è quella di trasferire attraverso lo standard OPC le informazioni di misura e di allarme al sistema di supervisione dell'impianto (DCS) il quale, in tempo reale, provvede alla presentazione sul graphic wall di sala manovra delle predette informazioni. Il DCS non ha funzione di memorizzazione dei dati ed allarmi SME.  Queste postazioni consentono le stesse funzionalità della postazione CET quindi costituiscono anche una eventuale riserva alla postazione CET stessa. Tali funzionalità sono anche utilizzate dagli addetti alla manutenzione SME quando sono necessarie verifiche sullo stato della apparecchiature direttamente dal locale CRED.



Tabella 6	
DESCRIZIONE INTERFACCIA	FUNZIONE
Postazione del Referente Tecnico (Dislocata nell'ufficio del Referente tecnico)	Tale postazione consente al personale di manutenzione abilitato lo svolgimento delle seguenti principali operazioni: a) gestione delle misure (es. messa fuori scansione di strumentazione guasta, verifica di zero e di span, stato degli allarmi, ecc.); b) l'inserimento del sistema di riserva in occasione di eventuali malfunzionamenti degli analizzatori operanti sulle singole unità; c) l'inserimento delle curve di taratura determinate a seguito delle prove di QAL 2; d) la gestione dei parametri di validazione.
PC portatile collegabile alla rete ethernet	Consente di svolgere al personale abilitato le stesse operazioni eseguibili nella postazione del Referente tecnico da uno qualsiasi dei punti di accesso alla rete SME.
Postazione del sistemista (Consolle di sistema nel locale CRED)	Si tratta della interfaccia che consente la gestione software dei server ( es. implementazione di nuove funzioni software) La gestione del software è affidata alla ditta fornitrice.  Gli interventi sono coordinati dal Referente tecnico dello SME che provvede a registrare e documentare gli interventi stessi

#### 4.2.3 Controllo degli accessi al software del sistema SME

La gestione del software del sistema SME è possibile tramite due applicativi denominati MMI (Main Machine Interface ) e REPORT.

Per il controllo dell'accesso a detti applicativi sono stati definiti tre livelli di utenza:

- OPERATORE
- MANUTENTORE
- AMMINISTRATORE

I privilegi di ciascun livello sono riassunti nella seguente tabella.

Tabella 7

Applicativo MMI			
Livello	Descrizione privilegi utente	Login	Tracciabilità
<b>OPERATORE</b>	Visualizzazione delle misure	Accesso all'avvio di MMI senza immissione di password.	Nessuna
<b>MANUTENTORE</b>	Privilegi dell'utente Operatore ed inoltre è abilitato : - alla creazione di nuove misure e nuove configurazioni di tutto il sistema; - alla modifica delle configurazioni preesistenti; - alla verifica settimanale della validità delle curve di taratura; - alla gestione dei moduli CUSUM; - al lancio dei comandi di attuazione (chiusura Digital Output); - al lancio delle calibrazioni.	Con nome utente e password.	Tutte le operazioni sono tracciate su apposite tabelle del database.



<b>AMMINISTRATORE</b>	Privilegi dell'utente Manutentore e inoltre creazione e modifica degli utenti e dei vari livelli associati	Con nome utente e password	Tutte le operazioni sono tracciate su apposite tabelle del database.
Applicativo REPORT			
<b>OPERATORE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- visualizzazione dei report contenuti nel tab REPORTISTICA</li> <li>- visualizzazione dei report di calibrazione nel tab CALIBRAZIONI</li> </ul>	Con nome utente e password	Nessuna
<b>MANUTENTORE</b>	Privilegi dell'utente Operatore e inoltre è abilitato all'esportazione dei dati su file excel.  L'accesso a questo livello abilita il tab ESPORTAZIONE	Con nome utente e password	Nessuna
<b>AMMINISTRATORE</b>	Privilegi dell'utente Manutentore e inoltre: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Creazione e modifica degli utenti e dei vari livelli associati</li> <li>- Configurazione dello schema dei report</li> <li>- Configurazione dei parametri d'impianto associati ai report</li> </ul> L'accesso a questo livello abilita il tab AMMINISTRAZIONE	Con nome utente e password	Nessuna

La figura dell'utente Amministratore e dell'utente Manutentore è attribuita al Referente Tecnico SME.

## 5 CONDUZIONE DEL MONITORAGGIO

### 5.1 MANUTENZIONE DEGLI AMS

Il piano di manutenzione è riportato in [appendice 3](#). L'esecuzione del piano è curata dal Referente Tecnico.

Le attività di manutenzione vengono affidate a ditta terza dotata di Sistema di Gestione della Qualità e di qualificazione specifica per la manutenzione da parte del costruttore/fornitore delle apparecchiature dello SME.

### 5.2 PROCEDIMENTI QAL2 E AST A CURA DI UN LABORATORIO DI PROVA ACCREDITATO.

Il referente del Piano di Monitoraggio e Controllo assicura la programmazione delle attività di taratura e delle verifiche di sorveglianza annuale (AST) secondo le prescrizioni del PMC ed in conformità ai requisiti della norma UNI EN 14181, come di seguito riassunto.

Successivamente alla prima implementazione della norma UNI EN 14181 il procedimento di taratura QAL2 deve essere ripetuto per tutti i canali di misura almeno ogni cinque anni, o più frequentemente in base ad eventuali specifiche prescrizioni del PMC.

Inoltre, deve essere eseguito un nuovo procedimento QAL2:

- per tutti i misurandi influenzati da variazioni significative al regime di funzionamento dell'impianto;<sup>(†)</sup>
- a seguito di modifiche o riparazioni dell'AMS che influenzino in maniera significativa i risultati già ottenuti;<sup>(‡)</sup>
- quando le prove annuali di sorveglianza AST ne dimostrino la necessità;
- quando le verifiche settimanali previste nel § 6.5 delle norma UNI EN 14181 danno esito negativo (vedi il § 5.3 seguente).

I risultati dei procedimenti QAL2 devono essere implementati entro 6 mesi dalle modifiche o dall'accertamento della non validità del curve.

Nel periodo precedente la determinazione di una nuova funzione di taratura, deve essere utilizzata la funzione di taratura precedente (dove necessario, con estrapolazione).

Le attività di misura per la taratura e per le verifiche annuali devono essere svolte da un laboratorio con sistema di gestione certificato secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025 ed accreditato dall'Ente preposto per ciascuno dei metodi di riferimento applicati.

---

<sup>(†)</sup> Si tratta essenzialmente di variazioni derivanti da modifiche all'AIA che possono influire i risultati di taratura già ottenuti. Tutte le modifiche capaci di modificare il regime emissivo sono infatti soggette a revisione dell'AIA. Modifiche all'AIA che possono richiedere una nuova curva sono ad esempio cambiamento dei combustibili impiegati o mutamenti del regime di funzionamento degli impianti di abbattimento.

<sup>(‡)</sup> Modifiche che richiedono l'effettuazione di una nuova curva sono ad esempio sostituzione di un analizzatore con un analizzatore di tipo diverso, manutenzioni straordinarie che modificano la risposta dell'analizzatore (es. sostituzione della camera di misura). Per contro tutti gli interventi di manutenzione che non modificano l'inclinazione e linearità della curva di risposta non richiedono in linea di principio la ripetizione del procedimento QAL2.

Ove richiesto il laboratorio accreditato completa il report di QAL2 delle misure di inquinanti con la verifica dello IAR (Indice di Accuratezza Relativo) secondo le prescrizioni del Dlgs 152/2006.

In particolare il Referente del Piano di Monitoraggio e Controllo assicura:

- le risorse ed il coordinamento operativo tra le linee (reparti) di centrale ed il laboratorio di prova per lo svolgimento di tutte le prove funzionali previste dalla norma UNI EN 14181 in occasione delle attività di QAL2 e AST, come riassunte nel prospetto A1 dell'appendice A alla norma stessa §;
- l'applicazione degli SRM prescritti dal PMC come di seguito specificato.

Il Referente Tecnico dello SME, in conformità a quanto stabilito dalla norma UNI EN 14181, assicura l'inserimento delle predette curve di taratura nel sistema di acquisizione dello SME. Le curve di taratura ottenute in occasione delle attività di QAL2, da inserire nello SME sono contenute nei rapporti di prova prodotti del laboratorio accreditato che esegue le misure.

Il Referente Tecnico dello SME mantiene aggiornato un quadro sinottico che riassume le date di inserimento delle nuove curve e i report relativi ed i valori esposti nei report.

Le operazioni di inserimento di nuove curve QAL2 risultano tracciate direttamente dal software di gestione dello SME, in quanto i coefficienti della curva da applicare sono classificati come parametri impostabili da operatore e pertanto le variazioni sono registrate automaticamente con la rispettiva data e ora. Inoltre il referente tecnico assicura l'annotazione sul registro SME delle operazioni effettuate.

Per le operazioni di taratura e di verifica annuale degli AMS secondo la norma UNI EN 14181 devono essere impiegati i metodi standard di riferimento (SRM) ove disponibili.

I metodi di riferimento prescritti dal vigente PMC sono:

**Tabella 8**

Misura	Metodi di riferimento	Classificazione SRM
SO <sub>2</sub> ( SO <sub>x</sub> )	Norma UNI EN 14791 per SO <sub>2</sub>	si
NO ( NO <sub>x</sub> )	Norma UNI EN 14792 per NO <sub>x</sub>	si
O <sub>2</sub>	Norma UNI EN 14789 per O <sub>2</sub> in flussi gassosi convogliati.	si
H <sub>2</sub> O nei fumi	Norma UNI EN 14790 per vapore d'acqua in flussi gassosi convogliati	si
CO	Norma UNI EN 15058 per CO in flussi gassosi convogliati.	si
NH <sub>3</sub>	CTM 027	si
Particolato	Norma UNI EN 13284-1 per le PTS	si
Velocità dei fumi	Norma UNI EN ISO 16911-1 – Determinazione manuale ed automatica della velocità e della portata di flussi in condotti.  Norma UNI EN ISO 16911-2 – Stationary source emissions - Manual and automatic determination of velocity and volume flow rate in ducts - Part 2: Automated measuring systems	si

§ Le prove funzionali di cui alla tabella A1, prevedono anche l'esecuzione dei tempi di risposta degli AMS.

La deroga da questi metodi può essere autorizzata solo dall'Autorità competente a seguito della presentazione di una specifica relazione di equivalenza secondo la norma UNI EN 14793 (Cfr comunicazione ISPRA FAX Prot.0003320 del 23/01/2012' e comunicazione ISPRA 0013053 del 28/03/2012).

### 5.3 VERIFICA DEL CAMPO DI TARATURA VALIDO

Il Referente Tecnico dello SME assicura il controllo settimanale della validità del campo di taratura delle varie misure secondo quando stabilito nel § 6.5 della norma UNI EN 14181. Il campo di taratura valido viene definito per ciascuno degli inquinanti monitorati a conclusione del procedimento QAL2, durante l'esercizio bisogna controllare che le misure rilevate cadano effettivamente nei rispettivi campi di taratura validi, in caso contrario può essere necessario ripetere il procedimento di taratura QAL2.

Il Referente Tecnico applica settimanalmente una procedura software dedicata che leggendo le concentrazioni medie orarie registrate nel DataBase dello SME, applica, alle misure di inquinanti, i criteri di verifica previsti dalla predetta norma e segnala la eventuale necessità di ripetere il procedimento di taratura QAL2.

Il periodo settimanale da prendere in conto va dal lunedì alla domenica. Deve essere eseguita una nuova taratura completa (QAL2), registrata e implementata entro 6 mesi, se si verifica una delle condizioni seguenti:

- oltre il 5% del numero di valori misurati dell'AMS calcolati su tale periodo settimanale (basato sui valori tarati normalizzati) non rientra nell'intervallo di taratura valido per più di 5 settimane nel periodo tra due prove di sorveglianza annuale (AST);
- oltre il 40% del numero di valori misurati dell'AMS calcolati su tale periodo settimanale (basato sui valori tarati normalizzati) non rientra nell'intervallo di taratura valido per una o più settimane.

### 5.4 ASSICURAZIONE DELLA QUALITÀ A CURA DEGLI OPERATORI D'IMPIANTO (QAL3)

Il referente tecnico dello SME assicura il controllo delle derive di zero e di SPAN secondo il seguente schema:

**Tabella 9**

Analizzatore	Deriva di zero	Deriva di SPAN
<b>MCS100 E HW</b>  misure di: <b>SO<sub>2</sub>, NO, CO, NH<sub>3</sub></b>	Verifica e aggiustamento automatico della risposta di zero ogni 24 ore (funzionalità certificata da TUV). Nel caso risulti impossibile l'aggiustamento per deriva eccessiva, l'analizzatore emette automaticamente una segnalazione di allarme (ZERO DEFECT) a fronte della quale è necessario l'intervento dell'operatore per il ripristino delle normali condizioni.	Regolazione dopo intervento di manutenzione semestrale (*)  Verifica mensile con intervento manuale.  La verifica mensile include anche il controllo della risposta oltre il fondo scala operativo ad un valore dell'80% del fondo scala strumentale.
<b>MCS100 E HW</b>  Misura di: <b>O<sub>2</sub></b>	Verifica mensile con intervento manuale.	Verifica mensile con intervento manuale.

Diffrattometro SB100	Verifica e aggiustamento automatico ogni 8 ore della risposta di zero (funzionalità certificata da TUV). Nel caso risulti impossibile l'aggiustamento per deriva eccessiva, (> 2%) l'analizzatore emette automaticamente una segnalazione di allarme (ZERO DEFECT) a fronte della quale è necessario l'intervento dell'operatore per il ripristino delle normali condizioni.	Verifica e aggiustamento automatico ogni 8 ore della risposta sul punto di controllo (SPAN 70% del f.s.) (funzionalità certificata da TUV). Nel caso risulti impossibile l'aggiustamento per deriva eccessiva (>2%), l'analizzatore emette automaticamente una segnalazione di allarme (SPAN DEFECT) a fronte della quale è necessario l'intervento dell'operatore per il ripristino delle normali condizioni.  Verifica e aggiustamento automatico ogni 8 ore della deviazione dovuta all'eventuale contaminazione delle ottiche. La correzione è compensabile se l'incidenza non supera il 30% del range di misura (funzionalità certificata TUV). Se l'incidenza eccede il 30% viene generato un allarme di Maintenance request e necessita l'intervento dell'operatore.
Flussometro FLOWSICK100	L'analizzatore esegue ogni 8 ore un controllo automatico sull'ampiezza e la forma d'onda del segnale ricevuto, viene generato un allarme se non sono quelli attesi, il controllo include la verifica di zero e di span, gli eventuali scostamenti vengono calcolati come offset e viene generato un allarme se l'errore supera 0,25 m/s.	Vedi la colonna deriva di zero e il § 5.7 taratura e Verifica e del misuratore di velocità
(*) il periodo di funzionamento non presidiato certificato da TUV per il rispetto delle derivate ammesse e di 210 gg per SO <sub>2</sub> e NH <sub>3</sub> e di 240 gg per gli altri inquinanti monitorati.		

Il Referente Tecnico assicura inoltre le verifiche annuali per le misure di pressione, temperatura, velocità e direzione del vento (quest'ultime necessarie per la determinazione del fattore correttivo necessario per il calcolo delle emissioni massiche di polveri).

Le attività di taratura, dopo interventi di manutenzione sugli analizzatori e le attività di verifica e di regolazione delle derivate durante il funzionamento, vengono affidate a ditta terza, dotata di Sistema di Gestione della Qualità e di qualificazione specifica per la manutenzione e taratura da parte del costruttore/fornitore degli analizzatori dello SME.

## 5.5 APPLICAZIONE DEI GRAFICI DI CONTROLLO CUSUM

Le verifiche programmate da parte degli operatori della ditta terza per le misure di SO<sub>2</sub>, NO, CO, NH<sub>3</sub> e per O<sub>2</sub> e l'Umidità sono guidate dall'applicazione di apposite carte di controllo CUSUM. Vale a dire che le eventuali correzioni delle derivate sono tenute sotto controllo, cioè sono attuate e documentate, attraverso le suddette carte di controllo che sono strutturate in forma di schede conformi alle indicazioni della UNI EN 14181.

In occasione delle verifiche si applica una procedura software che produce per ciascuna misura verificata la scheda esemplificata in appendice 10.6.

## 5.6 MATERIALI DI RIFERIMENTO

I materiali di riferimento per le verifiche di SPAN e di zero devono essere dotati di certificazione da cui risulti la riferibilità ai materiali primari utilizzati per la preparazione e la verifica del materiale stesso, ed almeno le seguenti caratteristiche costruttive dei contenitori:

- capacità;
- materiali di fabbricazione;
- n. di matricola o numero identificativo di serie;
- Pressione di carica e pressione minima di utilizzo (se applicabile);
- Scadenza verifica inerente la normativa dei recipienti in pressione (se applicabile)

Nonché le seguenti caratteristiche della miscela:

- Data di fabbricazione
- Composizione chimica
- Metodo di preparazione
- Concentrazioni di targa
- Concentrazioni certificate
- Metodo di analisi e norma di riferimento
- Periodo di stabilità garantito
- Informazioni e classificazioni riguardanti la sicurezza di manipolazione e trasporto

Le specifiche di acquisto prevedono l'impiego di materiali con incertezza certificata non superiore al 2% del valore certificato di concentrazione e i certificati sono conservati in un apposito archivio.

I certificati devono essere conservati a cura del referente tecnico almeno per cinque anni.

## 5.7 TARATURA E VERIFICA E DEL MISURATORE DI VELOCITÀ

Per la taratura dello strumento si applicano le indicazioni riportate nel § 2.4 del manuale d'uso dello strumento FLOWSICK riportato in allegato..

Lo strumento è sottoposto alla procedura di QAL2

Il Referente Tecnico dello SME annota sul registro SME data e ora di effettuazione delle misure e provvede per l'archiviazione del rapporto di prova.

## 5.8 VALIDAZIONE DEI DATI

Il software prevede un insieme di controlli numerici e logici che consentono di identificare e marcare automaticamente i valori eventualmente non validi. Se nonostante tali controlli si dovessero verificare eventuali altre situazioni di non validità dei dati il Referente tecnico, in conformità alle disposizioni del PMC, provvederà a riportare sul registro di cui al § 8.1:

- le cause dei valori anomali;
- eventuali azioni correttive adottate;
- tempistiche di ripristino del normale funzionamento.

Gli algoritmi di validazione automatica prendono in conto sia lo stato dei segnali digitali (on-off) capaci di rivelare lo stato di funzionamento GOOD delle apparecchiature<sup>(\*\*)</sup> che influiscono sulla misura, sia il risultato di test di validità numerica fondati sul confronto dei valori misurati o calcolati con dei limiti predefiniti.

Di seguito si riporta lo schema generale degli algoritmi utilizzati, invece i valori numerici effettivamente assegnati ai parametri di test che di seguito sono stati indicati genericamente con la lettera k sono precisati nell'appendice 5.

La modifica dei valori riportati in tale appendice richiede una revisione formale di questo manuale, vale a dire che l'Ente di controllo (ISPRA) viene informato delle modifiche dei parametri ricevendo la versione aggiornata di questo manuale.

I valori dei parametri riportati nell'appendice suddetta sono configurabili da parte del manutentore del software, che accede solo tramite nome utente e password all'applicativo MMI (vedi § 4.2.3). Il manutentore opera su specifica indicazione del Referente Tecnico dello SME.

---

### ***Algoritmi di validazione (criteri generali)***

**Valore istantaneo “tal quale” Vist\_tq**, viene considerato (valido) se:

- Sistema di prelievo e condizionamento campione: GOOD
- Analizzatore: GOOD
- Analizzatore: NON in calibrazione
- Canale di acquisizione: NON in anomalia
- Test di ragionevolezza (limiti minimo e massimo di accettabilità ): GOOD
- Test di grande variazione (limiti alto e basso): GOOD

**Valore elementare “tal quale” Vel\_tq**, viene considerato valido se:

- Almeno il k% di valori istantanei è valido
- Massimo scarto fra i valori istantanei < k
- Minimo scarto fra i valori istantanei > k
- Test di ragionevolezza (limiti alto e basso): GOOD
- Stato impianto: Normale Funzionamento

Tutti gli algoritmi di calcolo sono sviluppati a partire dai valori elementari.

**Valore elementare “normalizzato” Vel\_n**

Ottenuto da Vel\_tq per calcolo con propagazione dello stato di attendibilità.

**Valore orario**, viene considerato GOOD se:

- Almeno il k% di valori istantanei normalizzati è valido
- Test di ragionevolezza (limiti alto e basso): GOOD
- Test della minima variazione del valore per controllare che lo strumento non sia

---

(\*\* ) Vale a dire l'assenza di segnalazioni di situazioni anomale da parte del sistema di autodiagnostica delle apparecchiature.

inchiodato

**Valore giornaliero**, viene considerato valido se:

- Almeno il k% di valori orari è valido
- Test di ragionevolezza (limiti alto e basso): GOOD

Il calcolo non è applicabile se le ore di funzionamento del giorno sono inferiori al 25% (6ore).

**Valore mensile**, viene considerato valido se:

- Almeno il k% di valori orari è valido
- Test di ragionevolezza (limiti alto e basso): GOOD

Il calcolo non è applicabile se le ore di funzionamento del mese sono inferiori al 20% (144ore).

**Valore annuale**, viene considerato valido se:

- Almeno il k% di valori mensili è valido



## 6 GESTIONE DELLA INDISPONIBILITÀ DELLE MISURE

A seguito di segnalazioni di anomalia, rilevate dalle segnalazioni di allarme generate dal sistema di autodiagnostica o segnalate dal personale di esercizio, il Referente Tecnico SME accertata la natura e l'origine del malfunzionamento qualora valuti l'impossibilità di risolvere nell'immediato decide per la messa in misura dell'analizzatore di riserva (ridondante) che deve essere sempre mantenuto in "stato di pronto".

Per le azioni conseguenti ad una prevista mancanza dati, il referente tecnico si conforma alle prescrizioni dell'Autorità competente (PMC) di seguito riportate:

- per le prime 24 ore di blocco il Gestore dell'impianto dovrà mantenere in funzione gli strumenti che registrano il funzionamento dei presidi ambientali;
- dopo le prime 24 ore di blocco dovrà essere utilizzato un sistema di stima delle emissioni in continuo basato su una procedura derivata dai dati storici di emissione al camino e citata nel manuale di gestione del Sistema di Monitoraggio Continuo delle emissioni; il Gestore dovrà altresì notificare all'Ente di controllo l'evento;
- dopo le prime 48 ore di blocco dovranno 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 i parametri di normalizzazione ossigeno, temperatura, pressione e vapore d'acqua dopo le prime 48 ore di blocco dovranno 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.

La procedura di stima prevista nel caso del secondo trattino è riportata in [appendice 4](#) al presente manuale.

Il Referente Tecnico comunica tempestivamente la situazione di mancanza dati al referente PMC il quale provvede, se del caso, alla comunicazione ed alla programmazione delle misure estemporanee previste.

## 7 CALCOLO DELLE EMISSIONI MASSICHE E VERIFICA DEI LIMITI QUANTITATIVI PRESCRITTI.

I limiti quantitativi per le emissioni della centrale di TORREVALDALIGA Nord riguardano le tonnellate annue di ossidi di azoto, ossidi di zolfo e polveri e le tonnellate mensili di polveri (vedi i valori nel § 3). La responsabilità della verifica del rispetto di detti limiti è del referente del Piano di Monitoraggio e Controllo.

Il Decreto MAP 55/2003 ha prescritto l'installazione su ciascuna unità di un misuratore in continuo di portata fumi al camino. Come risulta dal presente manuale tali misuratori sono stati integrati nel Sistema di Monitoraggio Emissioni e sono pertanto regolarmente soggetti alle attività di manutenzione e verifica ed inoltre le misure prodotte da tali strumenti sono acquisite validate ed archiviate al pari delle altre misure SME. Si dispone quindi sia dei valori medi orari di concentrazione degli inquinanti sia dei valori medi orari della portata fumi che soddisfano i requisiti precisati dalla comunicazione ISPRA Prot. n.0018712 del 01/06/2011.

Sulla base dei dati orari disponibili nel "Data Base" dello SME è quindi possibile produrre in qualsiasi momento report a livello orario, giornaliero, mensile ed annuale per valutare le masse di inquinanti emesse.

Per ciascun inquinante le tonnellate emesse nel periodo di osservazione considerato corrispondono alla sommatoria dei prodotti della concentrazioni medie orarie normalizzate per la portata media oraria normalizzata dei fumi e per il fattore  $10^{-9}$  ( $\sum C_{nor} * Portata \text{ fumi normalizzata} * 10^{-9}$ ). Per le emissioni massiche di polveri si applica anche il fattore correttivo prescritto (vedi nota \* a pag. 30)

Concorrono alla determinazione della massa emessa oltre ai contributi orari nelle normali ore di funzionamento anche i contributi orari nei periodi di avviamento e fermata. È inoltre necessario completare la sommatoria complessiva risultante con la stima delle masse emesse durante le ore di eventuali mancanze dati SME.

### 7.1 STIMA DEL CONTRIBUTO DELLE EMISSIONI MASSICHE IN CORRISPONDENZA DELLE MANCANZE DATI.

Per il trattamento dei dati mancanti occorre far riferimento alle indicazioni riportate nel precedente § 6 (derivate dal PMC). Secondo tali indicazioni (purché sia documentato il mantenimento in servizio dei presidi ambientali) sono necessarie stime su basi statistiche dei dati mancanti solo dopo 24 ore di blocco del sistema, invece sono necessarie misure integrative con altra strumentazione dopo 48 ore di blocco del sistema. In caso di indisponibilità prolungata o di situazioni anomale è comunque prevista la preparazione da parte del Gestore di un apposito rapporto che oltre a spiegare le cause della indisponibilità, contenga la stima delle emissioni. I valori contenuti in questi rapporti, che devono essere trasmessi ad ISPRA, concorreranno all'ammontare delle emissioni massiche complessive nei relativi periodi di osservazione (mese /anno).

Le mancanze dati sono tipicamente distribuite in modo irregolare durante tutto il periodo di osservazione ciò consente di surrogare la sostituzione automatica o manuale di singoli dati mancanti con una sorta di sostituzione globale a fine periodo di sicura validità statistica. D'altra parte la sostituzione automatica di singoli dati mancanti implica la definizione di algoritmi di stima

che possono assumere solo una validità di natura convenzionale e che, in linea di principio, dovrebbero essere predefiniti o quantomeno approvati dall'Autorità Competente.

Pertanto, in alternativa alla sostituzione puntuale dei dati mancanti, si applica un procedimento software che consente di sostituire in modo globale i dati mancanti in modo riproducibile e senza dover registrare all'interno del data base alcun valore di stima.

Il procedimento di stima globale assume come periodo di osservazione il mese ed è fondato sul seguente presupposto: le ore totali nel mese possono essere suddivise automaticamente sulla base delle registrazioni SME, in ore di fuori servizio, ore di avviamento/fermata, ore di normale funzionamento, infatti ciascuna media oraria è associata allo stato dell'impianto (con codici F, A, N univocamente identificati attraverso la potenza generata). Le ore di emissione corrispondono necessariamente alle ore del mese decurtate delle ore di fuori servizio. Valutando lo stato di funzionamento dell'impianto in corrispondenza di eventuali record non registrati dal SME è comunque possibile stabilire con certezza l'ammontare delle ore di fuori servizio nel mese e conseguentemente delle ore di emissione.

Il procedimento è esemplificato in Figura 4 e consiste nel determinare la sommatoria delle emissioni massiche orarie nonché del numero dei dati validi che hanno concorso alla sommatoria. Il rapporto tra massa contabilizzata nel mese e il numero di dati validi nel mese corrisponde al flusso orario medio (t/h) misurato nel mese, che, nell'ipotesi di distribuzione irregolare dei dati mancanti,<sup>(††)</sup> rappresenta statisticamente anche il flusso medio reale nel mese. La massa emessa corretta sarà quindi ottenuta semplicemente moltiplicando tale flusso medio per le ore complessive di emissione<sup>(††)</sup>.

Invece quando sono presenti eventi di blocco delle misure con durata superiore a 24 ore continuative, dato che è necessario sottoporre all'Autorità competente un report specifico che spieghi le cause della mancanza dati e che contenga una stima delle emissioni, si integrerà il procedimento di stima globale con le valutazioni effettuate tramite i report specifici incorporando dalla valutazione globale le ore oggetto di rapporto come esemplificato in Figura 5.

---

(††) se le ore mancanti consecutive sono maggiori di 24 occorre mettere in atto un diverso procedimento di stima vedi in proposito il § 6 e quanto di seguito spiegato.

(††) Tale metodo è stato validato nel seguente modo. Sulla base dei dati reali registrati, stimando al meglio le mancanze dati, si è costruita una immagine verosimilmente reale delle emissioni di una unità produttiva con piena disponibilità dati per l'intero anno. Attraverso una procedura EXCEL automatizzata sono state simulate, per un numero consistente di volte, e in modo casuale, situazioni di mancanza dati. In particolare per ogni prova sono stati distribuiti in modo casuale nell'arco dell'anno 15 eventi di mancanza dati di durata casuale compresa tra 1 e 10 ore e 5 eventi di durata casuale compresa tra 10 e 24 ore ( in corrispondenza di ciascun evento casualmente allocato sono stati sostituiti i dati registrati con dei "vuoti" che rappresentano appunto dati non disponibili). Applicando l'algoritmo di stima si può direttamente confrontare le emissioni risultanti dalla sommatoria di tutti i dati verosimilmente reali con i risultati dell'algoritmo stesso. Ripetendo la procedura sempre a partire dallo stesso quadro verosimile iniziale, si può determinare lo scostamento tra massa contabilizzata e massa stimata, che è risultato sempre al di sotto dello  $\pm 0,5\%$ . In mancanza di criteri per la stima dei dati mancanti che siano predefiniti e formalmente approvati dall'Autorità Competente, si ritiene che il dato ottenuto con l'algoritmo di stima globale possa garantire oggettività e riproducibilità del calcolo in quanto non richiede scelte da parte dell'operatore.

**Figura 4** Esempio di stima mensile delle emissioni nel caso di dati mancanti distribuiti casualmente durante il mese

A	B	C	D	E	F
SOx nel mese di giugno (ore mese 720)				( = C/D )	( = E*B )
	ore nel mese	massa consuntivata <sup>(*)</sup> t	numero di ore di misura valide <sup>(**)</sup> h	flusso orario misurato t/h	massa emessa nel mese t
stato impianto					
F (fuori servizio)	0	-	-	-	-
A (avviamenti e fermate)	25	2,725	24	0,113541667	2,839
N (ore di normale funzionamento)	695	26,36	685	0,038481752	26,745
<b>totali</b>	<b>720</b>	<b>29,085</b>			<b>29,583</b>
(*) sommatoria dei prodotti orari di concentrazione * portata					
(**) numero di ore inserite nella sommatoria vale a dire numero delle ore nelle quali sono valide sia la misura di concentrazione sia quella di portata					

**Figura 5** Schema di calcolo per l'integrazione della stima globale con le valutazioni contenute nei rapporti valutativi specifici occorrenti nel caso di mancanza dati di durata maggiore di 24 ore

A	B	C	D	E	F	G	H
SOx nel mese di giugno (ore mese 720)						( = E/F )	( = G*D )
	ore nel mese	ore valutate con rapporto ad hoc	ore base per la stima	massa consuntivata <sup>(*)</sup> t	numero di ore di misura valide <sup>(**)</sup> h	flusso orario misurato t/h	massa emessa nel mese t
stato impianto							
F (fuori servizio)	0			-	-	-	-
A (avviamenti e fermate)	25		25	2,725	24	0,113542	2,839
N (ore di normale funzionamento)	695	36	659	26,360	649	0,040616	26,766
				massa emessa stimata con rapporto			1,380
<b>totali mese</b>	<b>720</b>			<b>29,085</b>			<b>30,985</b>
(*) sommatoria dei prodotti orari di concentrazione * portata							
(**) numero di ore inserite nella sommatoria vale a dire numero delle ore nelle quali sono valide							

## 7.2 QUANTIFICAZIONE DELLE EMISSIONI NEI TRANSITORI DI AVVIAMENTO E FERMATA AI FINI DEL REPORT ANNUALE

Per il calcolo dei dati richiesti dal PMC al riguardo dei transitori di avviamento e fermata, il referente SME applica una procedura software automatizzata che richiede come dati di input i valori orari registrati nello SME. La procedura consente la stima puntuale di eventuali dati mancanti in queste fasi. Le elaborazioni effettuate sono documentate e i documenti relativi sono conservati secondo i criteri generali stabiliti.

## 8 GESTIONE DELLE REGISTRAZIONI

### 8.1 REGISTRO DELLE ANOMALIE E DELLE INDISPONIBILITÀ DELLE MISURE

Il Referente Tecnico dello SME manterrà aggiornato un registro informatizzato che a fronte di ogni dato orario non valido indichi: le cause dell'anomalia; le azioni correttive messe in atto; le tempistiche di ripristino del normale funzionamento della misura.

Inoltre il Referente Tecnico dello SME sulla base delle registrazioni del data base del CRED e delle predette informazioni provvederà a documentare gli indici di disponibilità di ciascuna misura motivando le cause di eventuali valori non soddisfacenti.

La verifica di compatibilità degli indici di indisponibilità rispetto alle indicazioni del PMC è a cura del Referente del Piano di Monitoraggio e Controllo.

### 8.2 REGISTRAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE

Tutte le attività di manutenzione, sia programmate sia accidentali, vengono annotate da RT sul registro di sistema (SME) ad ogni intervento è associata una scheda tecnica firmata dall'esecutore che descrive in dettaglio le attività svolte.

## 9 GESTIONE ACCESSI AL SISTEMA SME

### 9.1 CLASSI DI UTENTI SCADA SME

Allo scopo di dare organicità agli accessi **allo scada SME (software MMI)**, si è provveduto a strutturare i singoli accessi per classi di utenti:

- 1) Classe amministratore
- 2) Classe operatore manutentore
- 3) Classe operatore visualizzatore

L'utente amministratore è attribuito al System Manager.

L'amministratore può definire utenti di profilo operatore (manutentore e/o visualizzatore) con username e password personalizzate.

Al profilo amministratore sono riservati i privilegi per la modifica dei parametri che concorrono all'elaborazione dei valori limite di emissione (a titolo non esaustivo: date effettuazione verifiche periodiche SME AST, range di validità curve QAL2, minimo tecnico etc.) ed in generale alle configurazioni che hanno impatto rilevante sul funzionamento del sistema;

Agli utenti appartenenti alla classe operatore manutentore sono riservati i privilegi necessari per la verifica della corretta acquisizione delle misure, alle funzioni avanzate di gestione degli allarmi e

alla diagnostica relativa all'acquisizione delle misure. L'operatore di classe manutentore potrà inoltre comandare cicli di calibrazione, il controllo QAL3 e verificarne il corretto esito alla fine del ciclo.

Agli utenti appartenenti alla classe operatore visualizzatore dovranno essere

riservati i privilegi minimi per l'accesso alla funzioni di HMI di sistema:

visualizzazione andamenti sotto forma di trend e display sinottici.

## 9.2 LOGGING SCADA SME

Sul sistema è disponibile la registrazione delle operazioni (logging)

dettagliate in modo tale da consentire un'analisi a posteriori delle azioni eseguite

dagli utenti e degli eventi rilevanti accaduti a livello applicativo sugli apparati

costituenti lo SME; particolare importanza è riservata alla diagnostica

e registrazione delle azioni per una successiva attribuzione di responsabilità.

Sono garantite le registrazioni dei seguenti eventi:

- Operazioni di login e logout;
- Login falliti;
- Operazioni di creazione modifica di utenze o gruppi di autorizzazione;

Formato dei log:

- Tipo di operazione;
- Utenza che la effettua;
- Timestamp;
- Sistema da cui viene effettuata;
- Esito dell'operazione e o codice di errore nel caso di fail.

## 9.3 ACCESSO E MANUTENZIONE SERVER CRED SME

Sull'unità centrale di elaborazione dati (SERVER CRED SME), installati a quota 18 sopra sala manovra, vengono svolte, con cadenza temporale, le attività di seguito elencate atte a garantirne il corretto funzionamento nel tempo:

### VERIFICHE TRIMESTRALI

- Controllo log del sistema operativo e sistema cluster Red Hat
- Controllo componenti e driver necessari al sistema di acquisizione ROCK
- Controllo log sistema di acquisizione ROCK
- Controllo stato e log del database Oracle SMETN

### VERIFICHE SEMESTRALI

- Controllo backup database SMETN

- Controllo occupazione flash recovery area sistema Oracle.
- Controllo log del sistema di database Oracle RAC
- Controllo log OPC dei sistemi Windows (Client HMI)
- Controllo log Sistema Operativo Windows (Client HMI)
- Controllo log Applicativi (Client HMI)

#### **VERIFICHE ANNUALI**

- Controllo componentistica hardware server1 e server2
- Controllo sistema storage locale server1 e server2
- Controllo componentistica hardware e situazione disk array sul sistema di storage DS-3200
- Controllo sistema RAID server/storage
- Controllo stato batterie storage
- Assistenza specialistica per ricarica applicativi software e/o database in caso di crash del sistema

L'accesso ai SERVER CRED è consentito solo al softwarista della ditta incaricata della manutenzione che accede con le sue credenziali, e a fine attività esegue il log-out dai server.

## 10 COMUNICAZIONI

### 10.1 NON CONFORMITÀ

Nel caso si dovesse verificare un guasto tale da non permettere il rispetto di valori limite di emissione, l'Autorità competente al controllo sarà informata secondo le specifiche indicazioni del PMC, inoltre sarà data immediata registrazione della non conformità unitamente a:

- identificazione delle cause che l'hanno generata;
- azioni correttive/contenitive adottate;
- tempistiche di rientro nel valore standard.

Alla conclusione dell'evento il Gestore darà comunicazione del superamento della criticità unitamente alla stima delle emissioni complessive durante l'evento. Tali eventi troveranno dettagliata spiegazione nel rapporto annuale sui risultati del PMC. Queste azioni sono a cura del referente per il PMC.

### 10.2 INDISPONIBILITÀ DEI DATI DI MONITORAGGIO

Oltre a comunicare tempestivamente secondo le indicazioni del PMC l'eventuale indisponibilità dei dati (vedi § 6), le cause che hanno comportato la carenza di dati, le azioni intraprese per la risoluzione dei problemi riscontrati, nonché i metodi di controllo alternativi eventualmente applicati, saranno spiegati nel rapporto annuale all'Autorità competente. Questa attività è curata dal referente per il PMC.

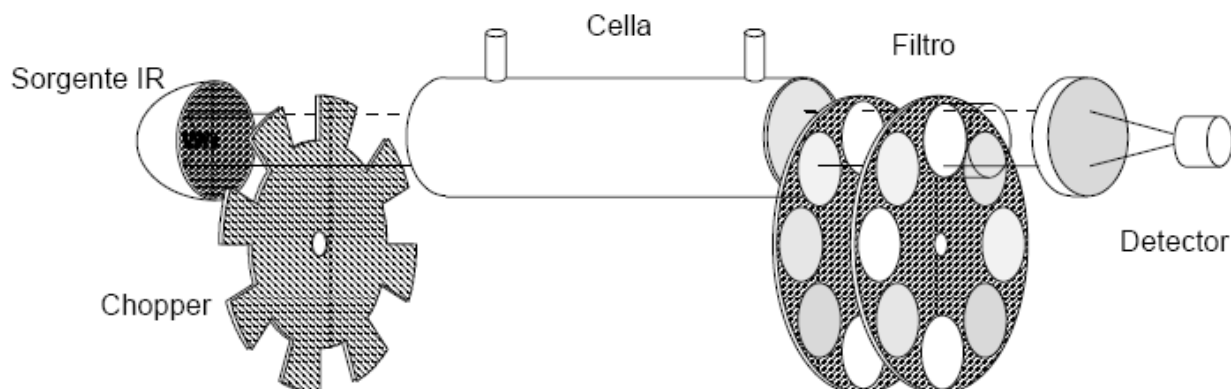
### 10.3 MODALITÀ DI COMUNICAZIONE

Il referente del PMC deve assicurare la completezza delle comunicazioni tenuto conto delle disposizioni aziendali in materia. Pertanto, prima di inoltrare qualsiasi comunicazione dovrà acquisire attraverso la rete informatica aziendale le disposizioni aggiornate emanate nel SGI che si sostanziano anche attraverso formati ed esempi di comunicazione.

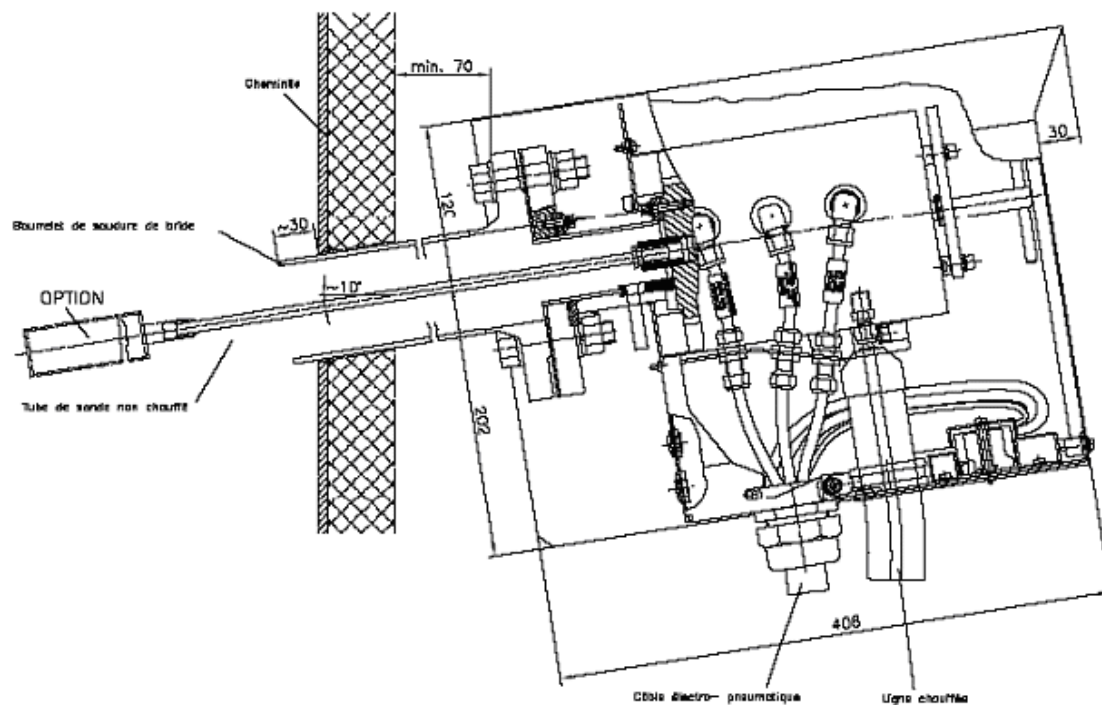


## 11 APPENDICI

### 11.1 APPENDICE 1: SCHEMA DI FUNZIONAMENTO DELL'ANALIZZATORE MCS100 E HW



### Posizionamento della testa di prelievo del sistema estrattivo per l'analizzatore MCS100 E HW

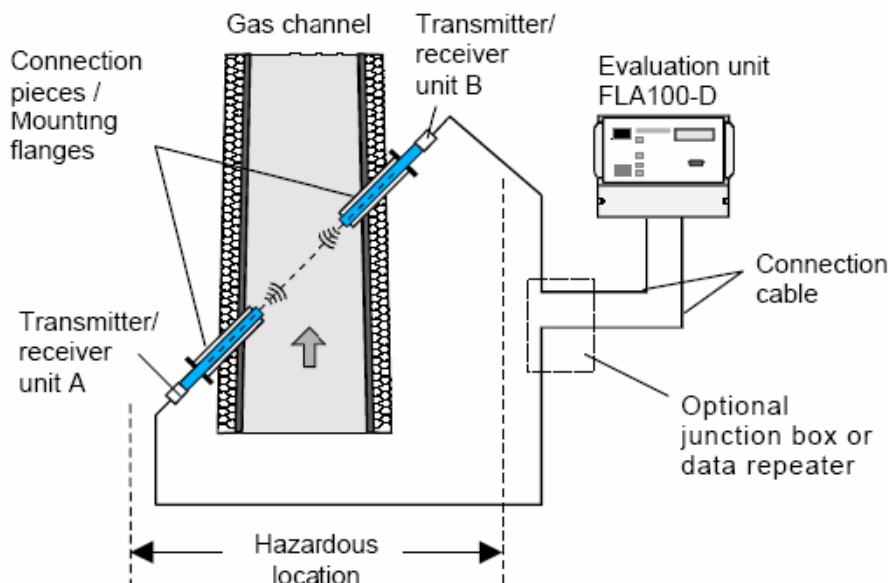
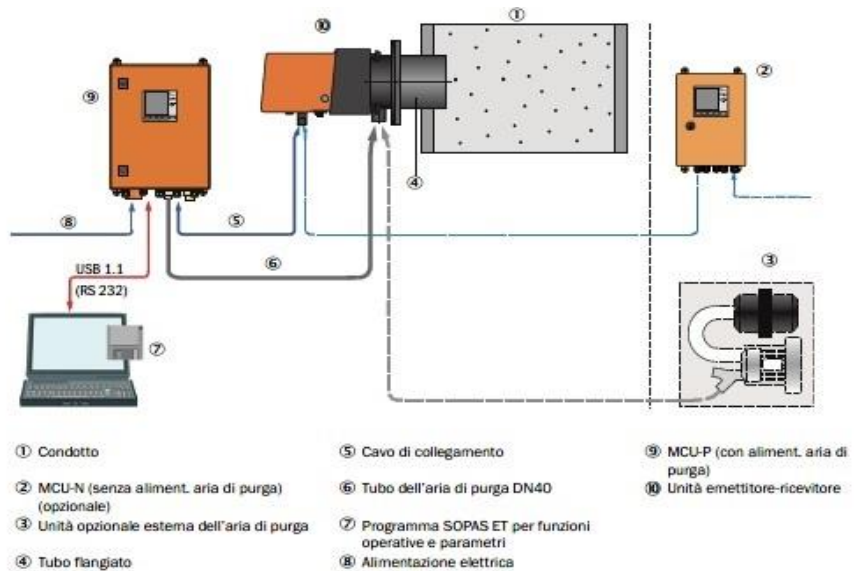




Particolare costruttivo della linea riscaldata utilizzata per portare il campione estratto dalla canna all'analizzatore **MCS100 E HW**

### Schema di principio del Diffrattometro **SB100** della Sick.

La quota di luce diffratta 3 (Light Scattering) è proporzionale alla quantità di polvere presente nel condotto e dipende dalla granulometria della polvere stessa.



Schema di funzionamento del misuratore di flusso ad ultrasuoni **FLOWSICK100**

## 11.2 APPENDICE 2: CARATTERISTICHE DELLA STRUMENTAZIONE INSTALLATA.

Le caratteristiche strumentali per la misura degli inquinanti, del vapor d'acqua e dell'ossigeno rispondono alle caratteristiche indicate dal DM 31 gennaio 2005. Le caratteristiche strumentali per la temperatura e la pressione rispondono alle caratteristiche indicate dal PMC.

**Tabella 10**

Tabella 10							
Strumento	Grandezza	Campo di misura nominale (o range) (*) (**)	Scale dell' Output in corrente	Periodo di funzionamento non presidiato	Deriva riferita al periodo di funzionamento non presidiato		Limite di rilevabilità (sensibilità)
					di Zero	di Span	
.Analizzatore multiparametrico MCS100 E HW	SO <sub>2</sub>	0÷300 mg/m3	0÷150 mg/m3 0÷300 mg/m3	210gg	<1 % f.s.	<2 % f.s.	0,672 mg/Nm <sup>3</sup>
	NO	0÷600 mg/m3	0÷200 mg/m3 0÷600 mg/m3	240gg	<1 % f.s.	<2 % f.s.	0,547 mg/Nm <sup>3</sup>
	CO	0÷3000 mg/m3	0÷500 mg/m3 0÷3000 mg/m3	240gg	<1 % f.s.	<2 % f.s.	0,249 mg/Nm <sup>3</sup>
	NH3	0÷50 mg/m3	0÷25 mg/m3 0÷50 mg/m3	210gg			0,174 mg/Nm <sup>3</sup>
	O <sub>2</sub>	0÷25 % Vol	0÷25 % Vol.	240gg			0,075 vol%
	H <sub>2</sub> O Vapore	0÷ 40 % Vol.	0÷ 40 % Vol.	240gg			0,108 vol%
Diffrattometro SB100	Grado di diffrazione ottica	0÷200 (scatter intensity)	0÷100 0÷200 (scatter intensity)	6 mesi	Calibrazione automatica ogni otto ore		0,093 mg/Nm <sup>3</sup>
Flussometro FLOWSICK100	Velocità	0÷60 m/sec	0÷60 m/sec	6 mesi	Calibrazione automatica ogni otto ore		0,228 m/s
Temperatura fumi	T	0÷200 °C	0÷200 °C	12 mesi			
Pressione fumi	P	80÷130 kPa	80÷130 kPa	12 mesi			
Direzione e velocità vento				12 mesi			
(*) I valori normalizzati sono calcolati a livello di Centro Raccolta Dati.							
(**)Tutti i campi indicati sono omologati TÜV							

## 11.3 APPENDICE 3: DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE DA SVOLGERE A PROGRAMMA

### 11.3.1 Attività di manutenzione mensile

#### 11.3.1.1 MULTIPARAMETRICO MCS 100 (SICK MAIAK)

- Controllo generale dei filtri e delle ventole, sostituzione se necessario.
- Controllo del flusso del gas di misura, controllo della deriva di temperatura del sistema di prelievo, controllo del ventilatore.

#### 11.3.1.2 MISURATORE DI POLVERI(DIFFRATTOMETRO) SB100 (SICK MAIAK)

- Controllo delle condizioni e delle connessioni del sistema aria di pulizia
- Controllo del monitor di bassa pressione e pressione differenziale
- Eventuale sostituzione del filtro e pulizia dell'alloggiamento

#### 11.3.1.3 MISURATORE DI FLUSSO FLOWSIC 100 (SICK MAIAK)

- Controllo visivo generale
- Controllo della contaminazione delle celle di filtraggio
- Controllo del filtro aria, eventuale pulizia o sostituzione
- Controllo della linea aria, pressostati per ostruzione e/o difetti

### 11.3.2 Attività di manutenzione quadrimestrale

#### 11.3.2.1 ARMADIO ANALISI

- Controllo ed eventuale fornitura con sostituzione del filtro della trappola SO3 e guarnizione di tenuta
- Controllo ed eventuale fornitura con sostituzione del filtro fine (teflon) su gas ingresso analizzatore compresa la pulizia del portafiltro
- Controllo ed eventuale sostituzione della membrana della pompa aspirazione gas

#### 11.3.2.2 MULTIPARAMETRICO MCS 100 (SICK MAIAK)

- Prova di tenuta del circuito pneumatico

#### 11.3.2.3 MISURATORE DI POLVERI(DIFFRATTOMETRO) SB100 (SICK MAIAK)

- Nessuna attività

#### 11.3.2.4 MISURATORE DI FLUSSO FLOWSIC 100 (SICK MAIAK)

- Smontaggio e pulizia del trasmettitore /ricevitore

### 11.3.3 Attività di manutenzione semestrale

#### 11.3.3.1 MULTIPARAMETRICO MCS 100 (SICK MAIAK)

- Controllo del funzionamento della valvola solenoide
- Controllo e pulizia del filtro di campionamento
- Sostituzione del diaframma della pompa aspirazione campione
- Sostituzione del piattello della valvola aspirazione campione
- Smontaggio pulizia ed eventuale sostituzione dei piattelli delle elettrovalvole
- Calibrazione dell'analizzatore con bombole certificate

#### 11.3.3.2 MISURATORE DI POLVERI (DIFFRATTOMETRO) SB100 (SICK MAIAK)

Nessuna attività

#### 11.3.3.3 MISURATORE DI FLUSSO FLOWSIC 100 (SICK MAIAK)

Nessuna attività

### 11.3.4 Attività di manutenzione annuale

#### 11.3.4.1 MULTIPARAMETRICO MCS 100 (SICK MAIAK)

- Rimozione della sonda di aspirazione
- pulizia della linea di trasporto campione
- prova delle elettrovalvole
- prova del tracciamento
- pulizia ed eventuale sostituzione dei filtri
- Calibrazione dell'analizzatore con bombole certificate

#### 11.3.4.2 MISURATORE DI POLVERI SB100 (SICK MAIAK)

- Smontaggio e revisione completa dei sistemi ottico e meccanico
- Controllo funzionale.
- Verifica della taratura con filtri di prova
- Verifica dei pressostati e della strumentazione locale.

#### 11.3.4.3 MISURATORE DI FLUSSO FLOWSIC 100 (SICK MAIAK)

Nessuna attività

#### 11.3.4.4 ANEMOMETRO SONICO

- Taratura annuale presso casa costruttrice

### 11.3.5 Verifiche funzionali

Si tratta di verifiche da svolgersi in aggiunta alle attività di manutenzione almeno una volta l'anno: tipicamente in occasione delle attività di QAL2 o delle prove di sorveglianza annuali (AST) previste dalla norma UNI EN 14181 ( vedi anche § 5.2)

#### 11.3.5.1 LINEA RISCALDATA

- Controllo della tenuta pneumatica della linea riscaldata con eventuale eliminazione delle perdite
- Verifica della tenuta a 0,5 bar e perdita inferiore al 20% dopo un'ora

#### 11.3.5.2 CIRCUITO PNEUMATICO BOMBOLE

- Controllo pneumatico sulla tenuta del sistema di analisi e del circuito delle bombole di calibrazione con eventuale eliminazione delle perdite.
- Verifica della tenuta a 0,5 bar e perdita inferiore al 20% dopo un'ora.

#### 11.3.5.3 CIRCUITO PNEUMATICO ANALIZZATORI

- Controllo pneumatico sulla tenuta della raccorderia degli analizzatori ed eventuale eliminazione delle perdite.
- Verifica della tenuta a 0,1 bar e perdita inferiore al 20% dopo un'ora.

#### 11.3.5.4 CONTROLLO SENSORI TEMPERATURA E PRESSIONE

- verifica taratura trasmettitori di pressione
- controllo convertitori di segnale
- verifica di validità della campanatura termoelementi

## 48 ORE

Si procede alla stima per unità ed a livello di media oraria.

Passo a) Si considera il carico medio orario (MW) relativo all'unità considerata ed all'ora da stimare, nel caso tale media non sia rilevabile dalle registrazioni SME, si considera la media oraria rilevata dal sistema di supervisione d'impianto.

Passo b) Si rilevano le ultime 12 medie orarie valide registrate dallo SME relativamente all'unità osservata e all'inquinante da stimare, considerando solo i valori registrati in corrispondenza di carichi medi pari al valore di cui al passo a)  $\pm$  il 2%.

Passo c) Si associa alla media da stimare il valore medio dei dodici valori rilevati nel passo b).

## 11.5 APPENDICE 5: PARAMETRI IMPOSTATI PER LA VALIDAZIONE AUTOMATICA DELLE MISURE.

Valore istantaneo								
Misura	SO <sub>2</sub>	NO	Diff (Polv)	NH <sub>3</sub>	CO	O <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	Velocità fumi
U.M	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	digit	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	%	%	m/s
Test di ragionevolezza limite alto	306	612	765	51	3060	21,5	40	61
Test di ragionevolezza limite basso (*)	- 4,46	-4,31	-9,99	-0,73	-9,99	-0,47	-0,83	-1
Test di grande variazione limite basso(**)	0	0	0	0	0	0	0	0
Test di grande variazione limite alto	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999
Valore istantaneo : soglie elettriche del canale analogico								
Misura	SO <sub>2</sub>	NO	Diff (Polv)	NH <sub>3</sub>	CO	O <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	Velocità fumi
U.M	mA	mA	mA	mA	mA	mA	mA	mA
Soglia minima di accettabilità del segnale elettrico (****)	3	3	3	3	3	3	3	3
Soglia massima di accettabilità del segnale elettrico (****)	21	21	21	21	21	20,1	20,1	21
orario								
% valori istantanei validi (***)	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
Test di ragionevolezza limite alto (****)	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999
Test di ragionevolezza limite basso	0	0	0	0	0	0	0	0
Test di grande variazione limite basso (**)	0	0	0	0	0	0	0	0
Test di grande variazione limite alto	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999
Valore medio giornaliero								
% valori orari validi (***)	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
Test di ragionevolezza limite alto	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999
Test di ragionevolezza limite basso	0	0	0	0	0	0	0	0

(\*) Gli analizzatori forniscono una risposta elettrica a zero vivo (4-20 mA), pertanto, anche in assenza di anomalie strumentali, le incertezze di misura in prossimità dello zero possono produrre una risposta elettrica minore di 4 mA vale a dire valori ingegneristici negativi della misura. Quando una misura grezza assume valori ingegneristici negativi compresi tra 0 ed il limite di accettabilità minimo indicato si assume valida la misura, invece oltre tale limite la misura è classificata non valida.



Una misura normalizzata originata da valori ingegneristici grezzi negativi validi è registrata con il valore zero valido. Invece se la misura grezza è invalida, la misura normalizzata è registrata con il suo valore ma classificata come non valida.

(\*\*) Nota 1: Il “test di grande variazione limite basso” corrisponde allo scarto minimo richiesto tra due valori istantanei successivi ( o tra due medie successive) , il valore 0 equivale a non applicare il criterio, vale a dire che il criterio non è ritenuto necessario. Invece quando si ritiene non necessario il “Test di grande variazione limite alto” si assegna il valore elevato 9999. Sulla base della esperienza fino ad ora maturata il test di grande variazione non è risultato necessario, né per i valori istantanei né per le medie orarie.

(\*\*\*) Nota 2: le percentuali di dati validi sono fissati nel § 11 del PMC.

Nel caso dei valori medi orari il 70% corrisponde a 504 valori istantanei validi su 720 , nel caso dei valori medi giornalieri il 70% corrisponde a 17 medie su 24. La media giornaliera non viene elaborata se nel giorno le ore di normale funzionamento sono inferiori a 6.

(\*\*\*\*) Nota 3: Sulla base della esperienza fino ad ora maturata il test di ragionevolezza per le medie orarie non è risultato necessario

(\*\*\*\*\*) Nota 4: Il canale di misura analogico, è di riserva al canale digitale che, in assenza di anomalie che ne impediscano il funzionamento, è quello normalmente in servizio.

## 11.6 APPENDICE 6: ESEMPLIFICAZIONE DELLA SCHEDA DI CONTROLLO CUSUM



Impianto termoelettrico di  
TORREVALDALIGA NORD

**GRAFICI DI CONTROLLO CUSUM**  
Secondo la norma UNI EN 14181:2005 (attività QAL 3)

Canale di misura **Monossido di azoto (NO) TN 2**

Analizzatore: SickMaihak - MCS 100 E HW, 8041354

MODULO per il controllo della PRECISIONE e della DERIVA relativa alla verifica del: **19/09/2011**

**Risulta una riduzione della precisione se  $S_t > h_x$ ; una deriva positiva se  $\Sigma(\text{pos})_t > h_x$ , oppure negativa se  $\Sigma(\text{neg})_t > h_x$**

Valori in mg/Nm <sup>3</sup> rilevati durante la prova				dall' Operatore: DE MARTIS A (Bilab)					
ZERO	$C_{\text{rilevata}} = -0,3$		$C_{\text{riferimento}} = 0$		SPAN	$C_{\text{rilevata}} = 171,2$		$C_{\text{riferimento}} = 172$	
	MR Matricola Fittizia (Rif ZERO interno)					MR: Matricola 58739 (SIAD)			
	$S_{\text{AMS}} = 2,820$		$h_s = 6,90 * S_{\text{AMS}} = 54,86933$			$S_{\text{AMS}} = 6,244$		$h_s = 6,90 * S_{\text{AMS}} = 269,00323$	
			$k_s = 1,85 * S_{\text{AMS}} = 14,71134$					$k_s = 1,85 * S_{\text{AMS}} = 72,12405$	
			$h_x = 2,85 * S_{\text{AMS}} = 8,03684$					$h_x = 2,85 * S_{\text{AMS}} = 17,79504$	
			$k_x = 0,501 * S_{\text{AMS}} = 1,41279$				$k_x = 0,501 * S_{\text{AMS}} = 3,12818$		
Valori CUSUM della verifica precedente									
ZERO	$dt-1 = 0$		$N(s)t-1 = 0$		SPAN	$dt-1 = 0$		$N(s)t-1 = 0$	
	$St-1 = 0$		$N(\text{pos})t-1 = 0$			$St-1 = 0$		$N(\text{pos})t-1 = 0$	
	$\Sigma(\text{pos})t-1 = 0$		$N(\text{neg})t-1 = 0$			$\Sigma(\text{pos})t-1 = 0$		$N(\text{neg})t-1 = 0$	
	$\Sigma(\text{neg})t-1 = 0$					$\Sigma(\text{neg})t-1 = 0$			
Somma provvisoria per lo scarto tipo e per la differenza positiva e negativa dei valori CUSUM									
ZERO	$d_p = -0,30000$		$S_p = -14,66634$		SPAN	$d_p = -0,80000$		$S_p = -71,80405$	
	$\Sigma(\text{pos})p = -1,71279$		$\Sigma(\text{neg})p = -1,11279$			$\Sigma(\text{pos})p = -3,92818$		$\Sigma(\text{neg})p = -2,32818$	
Valori CUSUM della verifica corrente									
ZERO	$dt = -0,3$		$N(s)t = 0$		SPAN	$dt = -0,8$		$N(s)t = 0$	
	$St = 0$		$N(\text{pos})t = 0$			$St = 0$		$N(\text{pos})t = 0$	
	$\Sigma(\text{pos})t = 0$		$N(\text{neg})t = 0$			$\Sigma(\text{pos})t = 0$		$N(\text{neg})t = 0$	
	$\Sigma(\text{neg})t = 0$					$\Sigma(\text{neg})t = 0$			

**Risulta una riduzione della precisione se  $S_t > h_x$ ; una deriva positiva se  $\Sigma(\text{pos})_t > h_x$ , oppure negativa se  $\Sigma(\text{neg})_t > h_x$**

### ESITO DELLA VERIFICA DELLE PRECISIONI

Precisione dello ZERO in controllo

Precisione dello SPAN in controllo

### Rilevazione delle DERIVE ed esito della eventuale regolazione

Zero dell'AMS in controllo

Span dell'AMS in controllo

Adjust =

Adjust =

Regolazione NON EFFETTUATA

Regolazione NON EFFETTUATA

## 11.7 APPENDICE 7: ESEMPLIFICAZIONE DELLA CERTIFICAZIONE QAL1 DELLE PRESTAZIONI DEGLI ANALIZZATORI .

### DIN EN ISO 14956 and prEN 15267-3 calculation for QAL 1 in DIN EN 14181

#### Manufacturer data

Manufacturer	SICK MAIHAK GmbH
Measurement System	MCS 100 E HW
Name	Multicomponent
Serial Number	SN_19 und SN_20

#### TÜV Data

TÜV Report	936/808010/A
Date	30.09.1999
Editor	Dr. Wilbring

#### Measurement Component

NO 200 mg/m<sup>3</sup>

#### Evaluation of the cross sensitivity (CS)

	CS $X_{max,j}$
to 3 Vol.-% Oxygen	0,00 mg/m <sup>3</sup>
to 21 Vol.-% Oxygen	0,00 mg/m <sup>3</sup>
to 30 Vol.-% Humidity	0,00 mg/m <sup>3</sup>
to 15 Vol.-% Carbon dioxide	0,00 mg/m <sup>3</sup>
to 50 mg/m <sup>3</sup> Methane	0,60 mg/m <sup>3</sup>
to 20 mg/m <sup>3</sup> Dinitrogen monoxide	0,40 mg/m <sup>3</sup>
to 300 mg/m <sup>3</sup> Nitrogen monoxide	0,00 mg/m <sup>3</sup>
to 30 mg/m <sup>3</sup> Nitrogen dioxide	0,24 mg/m <sup>3</sup>
to 20 mg/m <sup>3</sup> Ammonia	0,19 mg/m <sup>3</sup>
to 200 mg/m <sup>3</sup> Sulphur dioxide	0,40 mg/m <sup>3</sup>
to 1000 mg/m <sup>3</sup> Sulphur dioxide	0,00 mg/m <sup>3</sup>
to 50 mg/m <sup>3</sup> Hydrogen chloride	-0,40 mg/m <sup>3</sup>
to 9,6 mg/m <sup>3</sup> Methanol	0,00 mg/m <sup>3</sup>
to 12,1 mg/m <sup>3</sup> Formaldehyde	0,00 mg/m <sup>3</sup>
to 9,7 mg/m <sup>3</sup> Acetone	0,00 mg/m <sup>3</sup>
to 15,3 mg/m <sup>3</sup> Dichlormethene	0,00 mg/m <sup>3</sup>

Sum of positive cross sensitivities

1,83 mg/m<sup>3</sup>

Sum of negative cross sensitivities

-0,80 mg/m<sup>3</sup>

#### Calculation of the combined standard uncertainty

##### Test Value

		$\Delta X_{max,j}$	$n(\Delta X_{max,j}) = \frac{\Delta X}{\sqrt{3}}$	$n(\Delta X_{max,j})^2$
Lack of fit	$u_L$	0,80 mg/m <sup>3</sup>	0,46 mg/m <sup>3</sup>	0,213
Biggest interference (positiv or negativ)	$u_i$	1,83 mg/m <sup>3</sup>	1,06 mg/m <sup>3</sup>	1,117
Span shift in the field test	$u_{d,ss}$	2,10 mg/m <sup>3</sup>	1,21 mg/m <sup>3</sup>	1,470
Zero shift in the field test	$u_{d,z}$	0,00 mg/m <sup>3</sup>	0,00 mg/m <sup>3</sup>	0,000
Sensitivity to sample volume flow	$u_v$	0,00 mg/m <sup>3</sup>	0,00 mg/m <sup>3</sup>	0,000
Sensitivity to sample pressure	$u_{ss}$	0,00 mg/m <sup>3</sup>	0,00 mg/m <sup>3</sup>	0,000
Sensitivity to sample temperature	$u_{st}$	0,00 mg/m <sup>3</sup>	0,00 mg/m <sup>3</sup>	0,000
Sensitivity to ambient temperature	$u_t$	6,40 mg/m <sup>3</sup>	3,70 mg/m <sup>3</sup>	13,653
Dependence on supply voltage	$u_{ev}$	0,00 mg/m <sup>3</sup>	0,00 mg/m <sup>3</sup>	0,000
Repeatability at span	$u_s$	0,60 mg/m <sup>3</sup>	0,35 mg/m <sup>3</sup>	0,120
Field reproducibility	$u_D$	0,86 mg/m <sup>3</sup>	0,50 mg/m <sup>3</sup>	0,249
Uncertainty of the test gas at the reference point	$u_{t2}$	4,00 mg/m <sup>3</sup>	2,31 mg/m <sup>3</sup>	5,333

Combined standard uncertainty ( $u_c$ )

 $u_c$ 

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

4,707

Total expanded uncertainty

 $(u_c \cdot k)$ 

$$U_0 = u_c \cdot 1,96$$

9,226

Relative total expanded uncertainty

 $U_c$  in % of the limit 130 mg/m<sup>3</sup>

7,0

Requirement

 $U_c$  in % of the limit 130 mg/m<sup>3</sup>

20,0

**Result: Requirements keep to QAL 1 of EN 14181**