

**Enipower Mantova S.p.A. – Stabilimento di Mantova**

Via Taliercio, 14 - 46100 Mantova

Riferimenti telefonici/fax: 02-520.1 / 0376-2792.93

Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni – Impianto a Ciclo Combinato –

Il manuale è stato revisionato da un gruppo di lavoro multidisciplinare comprendente le seguenti Unità di Stabilimento:

- HSEQ-RSPP (Salute, Sicurezza, Ambiente e Qualità)
- PROD (Produzione)
- SETE (Servizi Tecnici)

Elaborato da	Verificato da			Approvato da
SETE/ASSI	HSEQ	PROD	SETE	REST
–				

MANUALE DI GESTIONE DEL S.M.E. CC

CRONOLOGIA DELLE REVISIONI:

Revisione	Data	Modifiche apportate
0	28/07/2005	Prima emissione manuale
1	21/07/2010	Aggiornati: "Acronimi", "Documenti Applicabili", definizioni
		Aggiunta "Descrizione bruciatori VeLoNOx"
		Aggiornate tabelle caratteristiche del campione e gas naturale
		Aggiornata tabella "Analizzatori utilizzati"
		Aggiornate modalità di informativa agli enti di controllo in caso di anomalia grave del S.M.E. e di superamento dei limiti emissivi
		Aggiornate tabelle: M4,M5,M6 DM90TG
		Aggiornato allegato SME_02 per variazione minimo tecnico
2	27/03/2012	Aggiornamento generale per rinnovo dell' "Autorizzazione integrata ambientale DVA-DEC-2011-0000437 del 1 agosto 2011"
3	01/01/2013	Aggiornamento per "Reg Lomb Ddg 4343 del 27/4/2010"
4	16/04/2013	Aggiornamento per "Decreto n° 13873 del 04/12/2006"
5	04/12/2014	Revisione generale (aggiornamento per consuntivazione transitori da medie minuto, catalizzatore CO CC2, format tabelle..)
6	12/06/2017	Aggiornamento allegati sme_2 e sme_12, inserimento nuovi allegati sme_21 e sme_22, aggiornamento allegato opi_01, aggiornamento referenti, aggiornamento paragrafi 1.1.1-3.3.2-3.3.3-3.4.2
7	15/12/2022	Revisione generale, adeguamento a riesame AIA del 16/06/2021 e al rapporto conclusivo visita ispettiva ordinaria ISPRA del 30/05/2022 (aggiornamento limiti emissivi, modelli e numeri matricola analizzatori, applicazione intervallo di confidenza, ADI, ADM, validazione medie giornaliere, gestione guasti e superi, analizzatori di riserva,)

INDICE

INTRODUZIONE	5
1. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO E DEL S.M.E.....	12
1.1 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO.....	12
1.1.1 Condizioni Operative.....	16
1.1.2 Limiti alle Emissioni.....	17
1.1.3 Ubicazione dei componenti del S.M.E.	18
1.2 DESCRIZIONE DEL PUNTO DI EMISSIONE	18
1.3 CARATTERISTICHE DEL S.M.E.	22
1.3.1 Modalità di campionamento	22
1.3.2 Caratteristiche degli analizzatori impiegati	26
1.3.3 Materiali di riferimento	30
1.4 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI ACQUISIZIONE – HARDWARE.....	31
2. MODALITÀ DI TRATTAMENTO DEI DATI	33
2.1 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI ACQUISIZIONE - SOFTWARE	33
2.1.1 Tipologie di dati e loro utilizzo	34
2.1.1.1 Grandezze di processo	36
2.1.1.2 Grandezze chimico-fisiche	38
2.2 ARCHIVIO DATI ISTANTANEI	41
2.3 ARCHIVIO DATI MEDI	51
2.3.1 ARCHIVIO DATI MEDI AL MINUTO	52
2.3.2 ARCHIVIO DATI MEDI ORARI	53
2.3.2.1 ARCHIVIO DATI MEDI ORARI PER FLUSSI DI MASSA	55
2.3.2.2 MEDIE ORARIE DI OSSIGENO, TEMPERATURA FUMI E PRESSIONE FUMI	58
2.3.2.3 MEDIA ORARIA DI PORTATA FUMI	58
2.3.2.4 STATO IMPIANTO ORARIO	60
2.3.2.5 ADM – dati medi orari come da DDS.4343.....	61
2.4 CRITERI DI VALIDAZIONE / INVALIDAZIONE DEI DATI.....	65
2.4.1 Dati istantanei	65
2.4.2 Dati medi orari	66
2.4.3 Dati medi giornalieri	66
2.4.4 Dati medi annuali	67
2.5 ALTRE ELABORAZIONI DEI DATI	68
2.6 CONSERVAZIONE DEI DATI.....	69
2.6.1 Criteri di archiviazione dei dati	69
2.6.2 Tempi di conservazione dei dati	69
2.6.2.1 Documentazione	69
2.6.2.2 Dati	69
2.7 PRESENTAZIONE DATI	69

3. GESTIONE DELLO S.M.E.	70
3.1 CALIBRAZIONE AUTOMATICA O MANUALE DEGLI ANALIZZATORI	70
3.1.1 Procedura per l'esecuzione delle calibrazioni	70
3.1.2 Verifiche periodiche del sistema di campionamento e analisi (QAL 3)	70
3.2 MANUTENZIONI	70
3.2.1 Quaderno di manutenzione	71
3.3 VERIFICHE PERIODICHE	72
3.3.1 Verifiche Pluriennali (QAL2)	72
3.3.2 Verifiche Annuali (AST)	72
3.3.3 Procedure preliminari alle verifiche in campo	73
3.3.3.1 Verifica della linearità degli analizzatori gas	73
3.3.3.2 Verifica delle linea di trasporto del campione	73
3.3.3.3 La verifica della rappresentatività della sezione di prelievo	73
3.3.4 Procedura per l'esecuzione dello IAR	73
3.3.4.1 Definizione dell'Indice di Accuratezza Relativa (IAR)	73
3.3.4.2 Modalità di calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativa	74
3.3.5 Verifica di trasmissione del segnale elettrico	74
3.4 GESTIONE DEI GUASTI E DELLE MANUTENZIONI	75
3.4.1 Misure Alternative (MA)	75
3.4.1.1 Criteri per l'utilizzo delle misure stimate	75
3.4.1.2 Criteri per l'utilizzo delle misure sostitutive	75
3.4.2 Procedura per la gestione degli eventi di guasto e manutenzione	76
3.4.3 Procedura per la comunicazione alle Autorità competenti dei dati	76
3.4.4 Analisi degli eventi di guasto e manutenzione	76
3.4.5 Analizzatori di riserva	77
3.5 GESTIONE DEI SUPERAMENTI	77
3.5.1 Procedura per la gestione dei superamenti	77
3.5.2 Procedura per la comunicazione alle Autorità competenti	78
4. SCHEMA DELLE PROCEDURE	78

INTRODUZIONE

L'allegato VI alla parte 5^a del D. Lgs. 152/06 – che ha abrogato il Decreto Ministeriale 21/12/1995 – fissa i criteri minimali per l'attuazione e la gestione dei sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni in atmosfera.

Con atti propri, la Regione Lombardia ha integrato il suddetto decreto al fine di armonizzare sul territorio di competenza le possibili scelte operative. Questo manuale consente quindi l'applicazione univoca delle prescrizioni contenute nella specifica normativa. Il documento è integrato con le prescrizioni indicate nell'Autorizzazione integrata ambientale DVA-DEC-2011-0000437 del 1 agosto 2011 con riesame del 16/06/2021.

FINALITA'

Il Manuale si prefigge la corretta gestione delle informazioni ambientali per la verifica dei dati di emissioni in atmosfera, nel quadro di una collaborazione tra il Gestore dell'impianto e l'Autorità di controllo; assicura, inoltre, il rispetto dei limiti ed il mantenimento dell'efficienza del S.M.E. nell'ottica della migliore gestione possibile degli impianti.

Per conseguire tale finalità il presente documento è redatto in modo da fotografare tutto il sistema di misura in continuo; vengono di seguito elencati nel dettaglio i principali obiettivi del Manuale:

- Descrivere e definire il funzionamento dell'impianto durante gli stadi a regime, transitorio, avaria, emergenze;
- Definire il S.M.E. in ogni sua parte (campionamento a camino, analisi, elaborazione, validazione, archiviazione e trasmissione dei dati);
- Indicare il tipo e la frequenza delle manutenzioni e delle verifiche periodiche cui è soggetto il S.M.E.;
- Indicare le procedure concordate da attuare in caso di avaria/guasto all'impianto o al sistema S.M.E. o parti di questo;
- Identificare le responsabilità dei soggetti coinvolti nelle procedure oggetto del presente documento.

NORME LEGISLATIVE

Tipologia	Data e/o numero	Titolo
Decreto del Dirigente della Struttura (D.G. Qualità dell'Ambiente Regione Lombardia)	n° 4343 del 27 Aprile 2010	Misure tecniche per l'installazione e la gestione dei Sistemi di Monitoraggio in continuo alle Emissioni (S.M.E.)
Decreto Legislativo	n° 152 del 3 Aprile 2006	Norme in materia ambientale
Decreto del Direttore Generale della Tutela Ambientale	n° 3536 del 29 Agosto 1997	Legge 13 luglio 1966, n. 615 – D.P.R. 24 maggio 1988, n. 203 – D.M. 21 dicembre 1995 – Criteri e procedure per la gestione dei Sistemi di Monitoraggio delle Emissioni da impianti termoelettrici – fasc. n. 26264/1
Decreto del Presidente della Repubblica	n° 416 del 26 Ottobre 2001	Regolamento recante norme per l'applicazione della tassa sulle emissioni di anidride solforosa e di ossidi di azoto, ai sensi dell'articolo 17, comma 29, della legge N° 449 del 1997. [NOTA 1]

[NOTA 1]: Applicato per il calcolo della portata fumi in sostituzione della misura diretta.

Manuale S.M.E. CC	Revisione: 07 del: 15/12/2022	Pagina 5 di 79
-------------------	-------------------------------	----------------

DELIBERE RELATIVE ALL'IMPIANTO

Tipologia	Data e/o numero	Titolo
Autorizzazione integrata ambientale	DVA-DEC-2011-0000437 del 01 Agosto 2011 riesaminata il 16/06/2021	Autorizzazione integrata ambientale per l'esercizio della centrale termoelettrica della società Enipower Mantova S.p.A. ubicata nel Comune di Mantova – Rinnovo
Decreto di Pronuncia di Compatibilità Ambientale del Ministero dell'Ambiente	DEC/VIA/8062 del 20 Dicembre 2002	Decreto di pronuncia di compatibilità ambientale concernente il progetto relativo alla realizzazione di un impianto di cogenerazione a ciclo combinato da 780 MW _e ubicato in Comune di Mantova, presentato da Enipower S.p.A.

NORME TECNICHE

Tipologia	Numero	Titolo
UNI	10169	Misure alle emissioni
		Determinazione della velocità e della portata dei fluidi gassosi convogliati
		Criteri generali per la scelta dei punti di misura e campionamento
UNI EN	16911-2013	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione manuale ed automatica della velocità e della portata di flussi in condotti
UNI EN	13284	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di polveri in basse concentrazioni – Sistemi di misurazione automatici
UNI EN	14792:2006	Determinazione analitica mediante chemiluminescenza (nella norma vengono definiti anche i criteri per il campionamento ed il sistema di condizionamento del gas)
UNI EN	15058:2006	Determinazione analitica mediante tecnica ad infrarossi non dispersiva (nella norma vengono definiti anche i criteri per il campionamento ed il sistema di condizionamento del gas)
UNI EN	13284-1:2006	Determinazione gravimetrica e campionamento isocinetico del gas
UNI EN	14789:2006	Determinazione analitica mediante un analizzatore paramagnetico (nella norma vengono definiti anche i criteri per il campionamento ed il sistema di condizionamento del gas).
UNI EN	14790:2006	Determinazione analitica del peso/volume previa condensazione/adsorbimento (nella norma vengono definiti anche i criteri per il campionamento del gas).
Tipologia	Numero	Titolo
UNI EN	14181	Emissione da sorgente fissa – Assicurazione della qualità di sistemi di misurazioni automatici
ISO	7066-1	Valutazione di incertezza nella calibrazione e nell'uso di dispositivi di misurazione del flusso – Parte 1: Relazioni di taratura lineare
ISO	9169	Qualità dell'aria – Definizione e determinazione delle caratteristiche

MANUALE DI GESTIONE DEL S.M.E. CC

		prestazionali di un sistema di misurazione automatico
ISO	17025	Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e taratura

VALIDITA' DEL DOCUMENTO

Il presente documento ha validità non superiore a 5 anni dalla data di sua emissione.

Almeno ogni 12 mesi deve essere riesaminato ed eventualmente revisionato in accordo con le pertinenti Autorità.

Il Manuale viene considerato non più valido, e quindi da revisionare nella sua interezza, nei casi di:

- Modifica sostanziale dell'impianto, in particolar modo riferita al sistema di trattamento dei fumi, tale da comportare una significativa modificazione dei parametri chimico-fisici dell'effluente;
- Modifiche sostanziali del S.M.E. al di fuori delle specifiche elencate nel manuale stesso;
- Modifiche al quadro normativo di riferimento.

DEFINIZIONI E ACRONIMI ALL'INTERNO DEL MANUALE DI GESTIONE DELLE EMISSIONI

Definizioni come riportato nel D.D.G. del 29 Agosto 1997, n° 3536 (con riferimenti specifici all'impianto in esame) e nell' Autorizzazione integrata ambientale DVA-DEC-2011-0000437 del 1 agosto 2011 .

Accuratezza di una misura

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

ADI

Generazione file dati istantanei per DDS4343.

ADM

Generazione file dati orari per DDS4343.

AEDOS

Acquisitore ed Elaboratore Dati Open Source per il progetto regionale "RETE S.M.E.".

AIA

Autorizzazione integrata ambientale DVA-DEC-2011-0000437 del 1 agosto 2011

Anno

Periodo dal primo Gennaio al trentuno Dicembre successivo (All. VI Parte 5a D. Lgs. 152/06).

AST

Prova di sorveglianza annuale per valutare se i valori ottenuti dall'AMS soddisfano ancora i criteri di incertezza richiesti.

Autorità competente per il controllo

Autorità statale o altra Autorità individuata dalla Regione competente al rilascio delle autorizzazioni alle emissioni in atmosfera. Tale Autorità compete al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare.

Campo di misura

Intervallo tra la concentrazione minima e massima che un analizzatore è in grado di misurare senza soluzione di continuità.

Calibrazione

Procedura di verifica (per un analizzatore a risposta lineare) di segnali sullo zero e su un prefissato punto intermedio della scala (span), tipicamente l'80% del fondo scala (All. VI Parte 5a D. Lgs. 152/06).

Carico di processo

Livello percentuale di produzione rispetto alla potenza elettrica nominale.

CC1

Unità n. 1 dell'impianto a Ciclo Combinato

CC2

Unità n. 2 dell'impianto a Ciclo Combinato

Certificazione o verifica delle apparecchiature

Verifica della rispondenza delle apparecchiature, sistemi e sensori alle specifiche tecniche previste dalla normativa (Decreto 06/05/1992).

Concentrazione misurata

Valore di concentrazione della specie chimica corrispondente alla misura dell'analizzatore (curva di taratura) per gli analizzatori di tipo estrattivo riferita a secco ed alla concentrazione di ossigeno effettivamente presente nei fumi.

Concentrazione normalizzata

Concentrazione espressa in mg/Nm³ (0°C e 0,1013 MPa), riferita ai fumi secchi ed al 15% di O₂ nei fumi.

Dato elementare

Valore medio dei dati istantanei calcolati in 1 minuto.

Dato medio orario

Valore delle medie aritmetiche calcolato sulla base dei "valori istantanei" acquisiti in un'ora.

Dato istantaneo

Dato relativo al segnale acquisito con frequenza 5 secondi.

Dato Tal Quale (TQ)

Dato elementare o orario prima di essere normalizzato.

DCS

Sistema di Controllo Distribuito

Disponibilità dei dati elementari

Percentuale del numero delle misure elementari valide acquisite, rispetto al numero dei valori teoricamente acquisibili nell'arco dell'ora.

Errore casuale (indeterminato, accidentale)

Errore che in ogni misura incide per circostanze casuali.

Errore sistematico (determinato)

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

Giorno

Giorno di calendario (All. VI Parte 5a D. Lgs. 152/06).

Grado di accuratezza

Entità dello scostamento dell'insieme dei valori misurati ottenibile con il metodo di misura adottato rispetto al valore "reale". L'accuratezza fornisce il grado di attendibilità di un metodo di misura.

Grandezza calcolata

È ottenuta combinando, con un algoritmo di calcolo, due o più misure, oppure misure e parametri inseriti da operatore.

Impianto

Insieme delle linee produttive finalizzate ad una specifica produzione. Le linee produttive possono comprendere a loro volta più punti di emissione derivanti da uno o più apparecchiature e/o da operazioni funzionali al ciclo produttivo; nello specifico con impianto si identifica ciascuno dei due cicli combinati della centrale.

Impianto in avviamento

Impianto, che salvo diversa disposizione normativa o autorizzativa, viene messo gradualmente in servizio fino al superamento del minimo tecnico.

Impianto in fermata o in fase d'arresto

Impianto che per varie cause viene (gradualmente) messo fuori servizio ed escluso dal servizio produttivo.

Indice di accuratezza relativo (IAR%)

Calcolo della verifica della risposta strumentale mediante il confronto delle misure rilevate con lo strumento in campo ed un sistema di misura (manuale o automatico), preso come riferimento.

ISPRA

Istituto Superiore per la protezione e la Ricerca Ambientale

Livello emissivo

Quantità di sostanze inquinanti contenute nell'emissione espresse come valore di massa per unità di volume o di massa nell'unità di tempo rilevate nell'emissione, mediante strumentazione automatica o mediante prelievo di campioni e successiva analisi in laboratorio.

Manutenzione

Operazione per mantenere in stato di efficienza una struttura o un complesso funzionale, mediante l'effettuazione regolare e tempestiva dei controlli e degli interventi necessari e/o opportuni.

Manutenzione periodica

Esecuzione di una serie di interventi a frequenza prestabilita in funzione dello strumento.

Manutenzione straordinaria

Serie di interventi richiesti in caso di anomalie improvvise dello strumento.

Mese

Mese di calendario ove non diversamente specificato.

Minimo tecnico

Carico minimo di processo compatibile con l'esercizio dell'impianto in condizione di regime; il minimo tecnico viene dichiarato dall'esercente alle Autorità competenti tramite la definizione dei parametri d'impianto che lo caratterizzano.

Per l'impianto in oggetto il minimo tecnico può essere individuato in una soglia sulla potenza elettrica generata dalla TG (vedi Allegato SME_02).

Misura diretta

Misura effettuata con analizzatori che forniscono un segnale di risposta direttamente proporzionale alla concentrazione di inquinante (All. VI Parte 5a D. Lgs. 152/06).

Normalizzazione

Riferimento della concentrazione di inquinante a delle condizioni standard di ossigeno libero, di temperatura, di pressione e di umidità ben definite.

Ora

Ora solare (All. VI Parte 5a D. Lgs. 152/06).

Ora di normale funzionamento

Numero delle ore di funzionamento del processo produttivo con l'esclusione dei periodi di avviamento e di arresto e dei periodi di guasto salvo ove non diversamente specificato dalle norme o in sede di autorizzazione.

Periodo di operatività non sorvegliata

Periodo tra due calibrazioni successive. Nel caso specifico 7 giorni.

Periodo di osservazione

Intervallo temporale cui si riferisce il limite di emissione da rispettare (All. VI Parte 5a D. Lgs. 152/06); si tratta dell'ora per i limiti di concentrazione e dell'anno per i limiti in massa di NOx.

Potenza elettrica

Potenza elettrica in MW erogata ai morsetti dell'alternatore.

Potenza elettrica nominale

È la potenza elettrica, in condizioni ISO, del ciclo combinato ; viene espressa in MWe.

Nell'impianto in oggetto, per ciascun ciclo, la potenza elettrica nominale di ogni ciclo combinato è pari a 390 MWe.

Precisione

Variazioni intorno alla media di più misure (ripetute con la stessa concentrazione di inquinante, alle stesse condizioni nominali di impiego dell'analizzatore) espressa come variazione standard.

Preelaborazione dati

Insieme delle procedure di calcolo che consentono di definire, partendo dai valori elementari acquisiti, i valori medi orari espressi nelle unità di misura richieste e riferiti alle condizioni fisiche prescritte (All. VI Parte 5a D. Lgs. 152/06).

QAL2

Procedura per il controllo della qualità per i sistemi di monitoraggio in continuo, conforme alla Norma UNI EN 14181:2005.

QAL3

Procedimento utilizzato per controllare la deriva e la precisione al fine di dimostrare che l'AMS è in controllo durante il funzionamento, in modo che continui a funzionare secondo le specifiche richieste per l'incertezza.

Rilevamento dell'emissione

Insieme delle operazioni necessarie per la misura dei parametri di emissione (e della composizione quantitativa e qualitativa dell'emissione).

Rumore di fondo

Deviazione spontanea e di breve durata attorno al valore medio del segnale di uscita dell'analizzatore, che non è causata da variazioni di concentrazione. Il rumore di fondo è determinato come variazione standard della media ed è espresso in unità di concentrazione.

Sistema di monitoraggio delle emissioni (S.M.E.)

Sistema per la misura in continuo delle grandezze, relative alle emissioni, in grado di espletare le funzioni di campionamento ed analisi, acquisizione, validazione, elaborazione automatica ed archiviazione dei dati.

Stabilimento

Impianto fisso che serva per uso industriale o pubblica attività e possa provocare inquinamento atmosferico. Può essere costituito da uno o più impianti.

Sonda

Apparecchiatura idonea per effettuare il prelievo di campioni di gas in flussi gassosi convogliati.

Span

Valore di concentrazione del gas campione utilizzato nella calibrazione degli analizzatori di gas. Usualmente tale valore corrisponde all'80% del fondo scala dello strumento.

Taratura

Procedimento che determina come i segnali d'uscita degli strumenti sono legati alle grandezze da essi riprodotte. Essa ha lo scopo di determinare tutte le caratteristiche metrologiche di un dispositivo. In ogni caso essa deve determinare il diagramma di taratura.

TG

Turbina a Gas

TV

Turbina a Vapore

Valore

Sinonimo di dato.

Valore annuale

Media aritmetica dei valori orari validi rilevati nel corso del periodo compreso tra il 1° gennaio e il 31 dicembre successivo.

Valore giornaliero

Media aritmetica dei valori orari validi rilevati dalle 00:00:00 alle 23:59:59 (hh:mm:ss) (All. VI Parte 5a D. Lgs. 152/06).

Valore medio mensile

Media aritmetica dei valori medi orari validi rilevati nel corso del mese (All. VI Parte 5a D. Lgs. 152/06).

Valori nominali

Valori delle potenze e dei rendimenti dichiarati e garantiti dal costruttore per il regime di funzionamento continuo.

Valore medio orario

Media aritmetica delle misure istantanee valide, effettuate nel corso di un'ora solare (All. VI Parte 5a D. Lgs. 152/06).

Verifica del grado di accuratezza

Procedura eseguita direttamente in campo per determinare l'indice di accuratezza relativo (All. VI Parte 5a D. Lgs. 152/06).

Verifica in campo

Attività destinate all'accertamento della correttezza delle operazioni di misura, condotte direttamente dall'Autorità preposta al controllo od effettuate dall'esercente sotto la loro supervisione. Per gli analizzatori di tipo in-situ che forniscono una misura indiretta, la verifica in campo coincide con le operazioni di taratura. Per gli analizzatori di tipo in-situ con misura diretta di tipo estrattivo, la verifica in campo consiste nella determinazione dell'indice di accuratezza relativo.

1. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO E DEL S.M.E.

1.1 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

Descrizione sintetica

Scopo della centrale a ciclo combinato è la produzione combinata di energia elettrica e calore immesso sotto forma di vapore tecnologico nella rete vapore dello stabilimento Versalis; un'ulteriore parte del vapore prodotto viene impiegato nel teleriscaldamento di parte della città di Mantova.

La centrale è composta da 2 gruppi di generazione a ciclo combinato alimentati a gas naturale.

Planimetria dello Stabilimento

Nell'Allegato SME_13 è riportata la planimetria dell'impianto e delle singole linee produttive con evidenza dei punti emissivi, punti di rilievo, cabina S.M.E. e postazione del server raccolta dati.

Schema a blocchi del ciclo produttivo

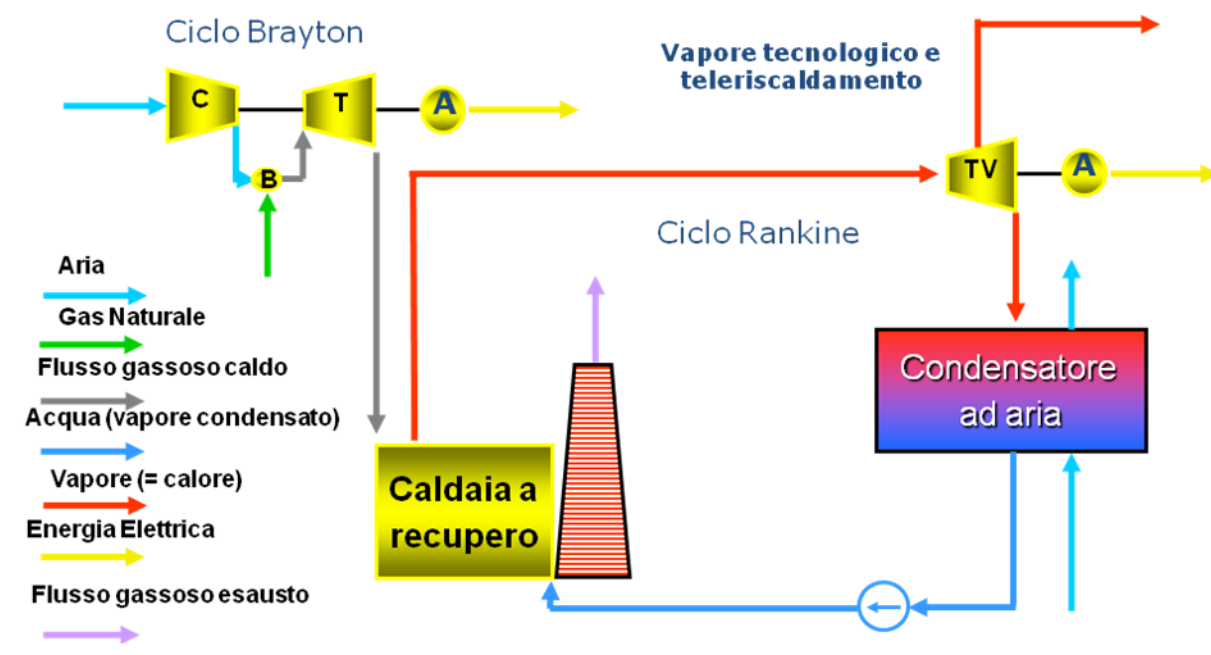


Fig. 1 – Schema a blocchi del ciclo produttivo della centrale a ciclo combinato

Ciascuno dei due cicli è costituito da una turbina a gas di ultima generazione ad alta efficienza, con relativa caldaia a recupero a tre livelli di pressione, risurriscaldatore e turbina a vapore a condensazione con estrazione di vapore a media e bassa pressione.

Le due turbine a vapore sono provviste ciascuna di un proprio condensatore ad aria, soluzione che tende a minimizzare l'impatto ambientale.

Il raffreddamento dei sistemi comuni e degli ausiliari dei moduli di potenza viene realizzato mediante un sistema di torri a raffreddamento di tipo ibrido (umido/secco) con relativo sistema di pompaggio.

Le descrizioni di seguito riportate fanno riferimento ad un gruppo e sono comunque valide anche per il secondo.

Turbina a Gas

Descrizione generale di funzionamento

L'elemento fondamentale del ciclo combinato è la turbina a gas, d'ora in avanti TG.

Nell'impianto sono installate due macchine Ansaldo Energia di ultima generazione, derivate da licenza Siemens.

L'aria ambiente, dopo essere stata filtrata grazie ad un filtro multistadio, viene convogliata nella sezione d'ingresso del compressore della TG attraverso un condotto fornito di silenziatore.

L'aria entrante viene quindi compressa nei 15 stadi del compressore assiale e inviata in camera di combustione, in cui è iniettato il combustibile (gas naturale) in combustori (bruciatori) a bassissima emissione di ossidi di azoto, chiamati "VeLoNOx" (Very low NOx).

La turbina a gas è dotata di 24 combustori di questo tipo posti circolarmente attorno alla camera di combustione anulare.

I gas combusti ad alta temperatura (circa 1230 °C) escono dalla camera di combustione ed entrano nella turbina composta da 4 stadi, ove, espandendo, cedono energia meccanica all'albero.

Data l'elevata temperatura, le prime due file di palette sono rivestite di materiali ceramici e presentano canalizzazioni per consentire il passaggio dell'aria di raffreddamento proveniente dal compressore.

Buona parte dell'energia sviluppata viene utilizzata per muovere il compressore della TG stessa mentre la rimanente parte aziona il generatore per la produzione di energia elettrica.

I gas combusti fuoriescono quindi dalla TG ad una temperatura di circa 580°C attraverso uno scarico silenziato e giungono nella sezione d'ingresso nella caldaia a recupero dopo aver attraversato un condotto di collegamento termicamente isolato.

Per ridurre al massimo l'impatto sonoro esterno, sono state adottate particolari misure di insonorizzazione basate sull'adozione di un capannone adeguatamente insonorizzato in cui la macchina è inserita.

Descrizione dei bruciatori VeLoNOx

Nel primo semestre del 2007 sono stati sostituiti i bruciatori delle TG delle due unità a ciclo combinato con una tipologia di tecnologia più avanzata ed innovativa; tale risultato è stato conseguito grazie ad una ricerca sviluppata tra Enipower ed Ansaldo Energia mediante prove e simulazioni. I nuovi bruciatori, denominati "VeLoNOx" (Very Low NOx) hanno consentito di abbattere le emissioni di Ossidi di Azoto (NOx), in un ampio range di condizioni di carico.

Il programma di sviluppo è consistito in una fase di progettazione e nello svolgimento di prove sperimentali al termine delle quali, il nuovo sistema di combustione, costituito da un vortizzatore diagonale di ultima progettazione e da un bruciatore pilota di nuovo concetto, ha permesso di ottenere una riduzione di emissioni di ossidi di azoto e di aumento della stabilità dinamica.

Generatore di Vapore

Il generatore di vapore è una caldaia a recupero a valle della TG, a circolazione naturale con tre livelli di pressione (alta, media, bassa) con risurriscaldatore e preriscaldamento del condensato nella sezione finale della caldaia.

Questa configurazione permette di massimizzare il ciclo termico e migliorare di conseguenza l'efficienza del ciclo combinato.

Adeguate insonorizzazioni sono state previste nel dimensionamento della caldaia a recupero per contribuire al mantenimento delle emissioni sonore nei limiti di legge.

Nella fermata di maggio 2014 all'interno del generatore di vapore CC2, nel condotto fumi della caldaia a recupero, è stato inserito un catalizzatore di CO per la riduzione del monossido di carbonio negli effluenti gassosi.

A seguito dell'installazione si confermano miglioramenti sulle componenti ambientali principali (riduzione del CO sia a regime che in transitorio) senza rilevare variazioni nelle fasi del processo produttivo esistente.

Turbina a Vapore

La turbina a vapore è composta di una cassa comprendente la sezione di alta e media e da una sezione di bassa pressione con scarico al condensatore.

La quasi totalità del vapore prodotto dalla caldaia a recupero è convogliato nella TV.

Parte del vapore prodotto può essere inviato alla rete di vapore di stabilimento per alimentare gli impianti di Versalis ed il teleriscaldamento di parte della città di Mantova

Il vapore scaricato dalla sezione di bassa pressione della turbina viene condensato.

Condensatore ad Aria

Il vapore scaricato dalla sezione di bassa pressione della turbina entra direttamente nel condensatore ad aria, dove viene condensato e leggermente sottoraffreddato.

Il condensatore ad aria serve a condensare il vapore esausto scaricato dalla turbina per mezzo dell'aria ambiente, forzata attraverso i fasci tubieri da elettroventilatori. La condensa raccolta finisce in un apposito pozzo caldo da cui aspirano le pompe di estrazione che la inviano alla caldaia per il ritorno in ciclo.

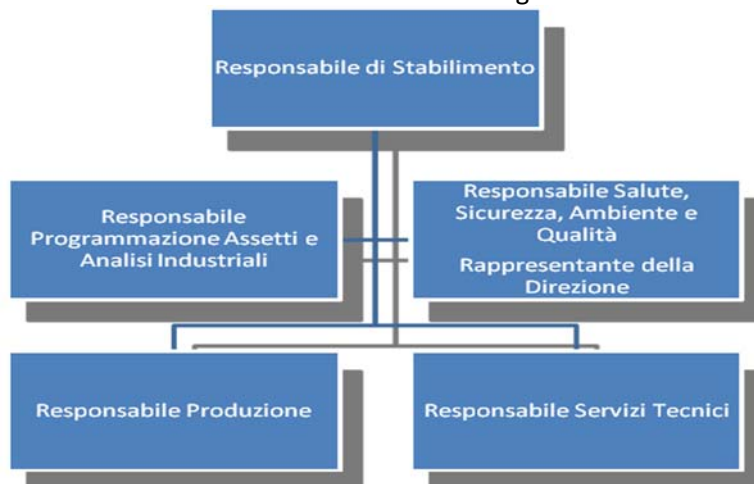
Descrizione del combustibile utilizzato

Il combustibile utilizzato è gas naturale, di fornitura Snam Rete Gas, le cui caratteristiche in ingresso alla centrale sono le seguenti:

Caratteristiche Gas Naturale	Valori	
Pressione	45 barg	
Temperatura	15°C	
Peso molecolare	> 16,46 g/mol	
Composizione tipica del gas naturale combustibile utilizzato da Enipower Mantova	Elemento	% Vol.
	Metano (CH ₄)	> 97
	Etano (C ₂ H ₆)	1,26
	Propano (C ₃ H ₈)	0,35
	Butano (C ₄ H ₁₀)	0,12
	Elio (He)	0,01
	Anidride carbonica (CO ₂)	0,17
	Azoto (N ₂)	0,87
	Idrocarburi superiori	0,03

Organigramma dello stabilimento

La struttura organizzativa dello Stabilimento di Mantova è la seguente:



Ai sensi della D.D.G. 29 Agosto 1997 n° 3536, punto 7 e dell'AIA sono individuabili:

Responsabile S.M.E.: Sig. TEMPORIN Claudio (PROD)
Referente Tecnico S.M.E.: Sig. PEDRAZZOLI Riccardo (SETE)

Autorizzazione Integrata Ambientale

Il sito produttivo possiede un' Autorizzazione Integrata Ambientale DVA-DEC-2011-0000437 del 1 agosto 2011 con riesame del 16/06/2021(allegato SME_01).

1.1.1 Condizioni Operative

Per ogni unità produttiva si riportano i seguenti dati di potenza elettrica e termica di progetto, così come precisato nel decreto AIA (DEC -2011-0000437 del 01/08/2011):

- CC1
potenza termica: 683 MWt;
potenza elettrica: 390 MWe
- CC2
potenza termica: 683 MWt;
potenza elettrica: 390 MWe

I punti di emissione del sistema S.M.E. sono indicati nella tabella seguente:

LINEA (denominazione)	PUNTO EMISSIONE (codifica secondo A.I.A.)	Portata fumi caratteristica [Nm ³ /h]
Ciclo combinato n° 1	E1	≈ 1.650.000
Ciclo combinato n° 2	E2	≈ 1.650.000

Nella tabella seguente si riportano i dati di produzione di energia elettrica e vapore, unitamente ai consumi di gas naturale, per l'ultimo triennio:

Dati produzione e consumi gas naturale Enipower Mantova 2019 - 2021				
Descrizione	U.M.	2019	2020	2021
EE Netta Prodotta dalla centrale	MW/h	3.665.453	3.982.032	4.296.320
Ciclo Combinato 1	MW/h	1.781.487	2.055.634	2.202.145
Ciclo Combinato 2	MW/h	1.873.966	1.926.399	2.094.086
Totale Vapore prodotto	ton	2.334.926	2.544.325	2.532.306
Vapore inviato al sito industriale	ton	2.089.146	2.295.434	2.259.941
Ciclo Combinato 1	ton	935.844	1.173.309	1.138.401
Ciclo Combinato 2	ton	1.153.302	1.122.125	1.121.540
Vapore inviato al teleriscaldamento	ton	245.780	248.891	272.365
Ciclo Combinato 1	ton	129.522	140.742	155.441
Ciclo Combinato 2	ton	116.258	108.149	116.923
Consumi gas Naturale		823.226.595	900.487.432	952.041.687
Ciclo Combinato 1	Sm3	391.707.198	461.664.236	484.911.572
Ciclo Combinato 2	Sm3	431.519.397	438.823.196	4687.130.115

La materia prima utilizzata per i cicli combinati è il gas naturale il quale viene trasformato in energia elettrica e vapore di cogenerazione.

I cicli combinati utilizzano il gas naturale nella camera di combustione dotata di bruciatori di ultima generazione a bassissima emissione di ossidi di azoto (VeLowNOx), per tali impianti non è previsto il lavaggio dei fumi essendo ottimizzato a monte il relativo limite di specifico emissivo, in pieno accordo alle BREF (rif. decreto AIA DEC -2011-0000437 del 01/08/2011).

Per una corretta determinazione dello stato impianto dei cicli combinati vengono utilizzate le seguenti misure ausiliarie:

- Potenza elettrica TG (MW);
- Presenza fiamma (Si-No);
- Velocità TG (Hz).

Gli stati impianti calcolati sono i seguenti: 30 a regime, 31 in avviamento, 32 in spegnimento e 34 in fermata; il dettaglio del calcolo degli stati impianti verrà descritto nel sottoparagrafo 2.3.2.5 .

Il minimo tecnico ambientale (MTA) definito per i due cicli combinati è riportato nell'allegato SME_02.

1.1.2 Limiti alle Emissioni

Enipower Mantova effettua le misurazioni e le registrazioni in continuo delle concentrazioni delle emissioni di ossidi di azoto (espressi come NO₂ equivalenti), di monossido di carbonio (CO), del tenore volumetrico di ossigeno (O₂), nonché il monitoraggio dei valori della temperatura, della pressione, dell'umidità e della portata volumetrica dell'effluente gassoso.

La tabella seguente riporta i limiti delle concentrazioni di inquinanti nei fumi di scarico (riferiti ad un tenore volumetrico di O₂ libero nei fumi anidri pari al 15%) autorizzati nel riesame AIA del 16/06/2021 (vedi Allegato SME_01) e validi dal 18/08/2021.

Componenti	Limiti di emissione CC1 (E1)	
	Media giornaliera [mg/Nm ³]	Media annua [mg/Nm ³]
Ossidi di azoto NO _x (espressi come NO ₂ equivalenti)	28	25
Monossido di carbonio CO	25	20

Componenti	Limiti di emissione CC2 (E2)	
	Media giornaliera [mg/Nm ³]	Media annua [mg/Nm ³]
Ossidi di azoto NO _x (espressi come NO ₂ equivalenti)	28	25
Monossido di carbonio CO	15	10

Nel caso in cui il valore medio giornaliero sia invalido, ovvero non calcolabile, si applicano i seguenti valori limite emissivi espressi come media oraria:

Componenti	Limiti di emissione CC1 (E1)	Limiti di emissione CC2 (E2)
	Media oraria [mg/Nm ³]	Media oraria [mg/Nm ³]
Ossidi di azoto NO _x (espressi come NO ₂ equivalenti)	30	30
Monossido di carbonio CO	30	18,75

Oltre ai limiti delle concentrazioni da rispettare per i parametri NO_x e CO, il Decreto VIA 8062 del 20/12/2002, in tal senso recepito anche dall'Autorizzazione integrata ambientale del 1 agosto 2011, fissa il quantitativo massimo annuo di emissioni NO_x, come la somma delle emissioni di tutte le unità autorizzate (ciclo combinato e centrale di riserva B6), in 1800 t/anno.

1.1.3 Ubicazione dei componenti del S.M.E.

Nell'Allegato SME_13 è riportata la planimetria dell'impianto e delle singole linee produttive con evidenza dei punti emissivi (camini), cabina analisi S.M.E., sala controllo e postazione del server raccolta dati.

1.2 DESCRIZIONE DEL PUNTO DI EMISSIONE

Caratteristiche tecniche del camino ed individuazione dei punti di misura/campionamento

I punti di prelievo (sezione di campionamento) sono stati individuati tenendo conto della norma UNI 10169 (edizione maggio 2001) e dell'All. VI alla Parte 5a del D. Lgs. 152/06.

I punti di prelievo dei fumi, per la loro analisi in continuo e per i punti necessari all'ente controllore per eseguire proprie misure ed analisi, sono previsti su ogni camino come qui di seguito esposto.

Descrizione dei requisiti normativi

La norma UNI 10169 prevede, per la misura di portata e velocità, un punto di misura situato a n° 5 diametri di altezza posti in un tratto rettilineo: se il condotto sfoga direttamente in atmosfera debbono essere previsti ulteriori 5 diametri a valle del punto di misura.

L'All. VI alla Parte 5a del D. Lgs. 152/06 richiede di posizionare la sezione di campionamento possibilmente in conformità alla norma UNI 10169, ma, ove ciò non fosse tecnicamente possibile, tale punto di prelievo può essere concordato con gli enti di controllo.

Caratteristiche tecniche dei camini e della quota delle sezioni di misura secondo norma UNI

I camini della centrale a ciclo combinato sono stati realizzati a vista in struttura metallica e sono alti 80 metri (vedi Allegato SME_14). I condotti finali in ingresso ai camini CC1 e CC2 hanno una luce di 23,507 metri e si innestano su di essi ad un'altezza dal piano campagna di 2,052 metri; il limite superiore dei condotti finali, coincidente con la quota di inizio del condotto rettilineo dei camini, è quindi posto a 25,559 metri dal piano campagna.

MANUALE DI GESTIONE DEL S.M.E. CC

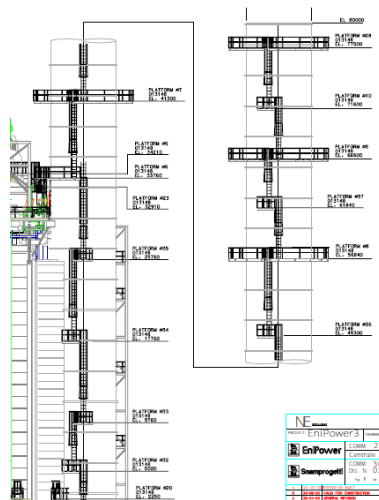


Fig. 2 – Vista innesto GVR e camino

La tabella seguente riporta le caratteristiche descritte per i camini e indica la quota minima di altezza dei punti di misura sui camini, valutata secondo la norma UNI 10169:

Dimensioni del camino e quota della sezione di misura (secondo norma UNI)	Camino
Altezza dei camini	80,000 m
Diametro esterno dei camini	6,400 m
Diametro interno dei camini	6,360 m
Quota di inizio del condotto rettilineo coincidente con l'altezza massima del punto ingresso delle emissioni nel condotto	25,559 m
Lunghezza pari a 5 diametri	31,800 m
Quota dei punti di misura secondo norma UNI	57,359 m

Definizione della quota della sezione di misura

I camini di una centrale elettrica presentano i seguenti principali impatti ambientali:

- Impatto visivo;
- Impatto relativo alle emissioni in atmosfera.

La quota delle sezioni di misura del S.M.E. è stata determinata come miglior mitigazione dei suddetti impatti e in accordo alla normativa vigente.

La tabella seguente riporta le quote individuate:

Parametri da misurare in quota	Quota di misura camino
CO, NO _x , O ₂	57,840 m
Temperatura, pressione	57,840 m
Portata fumi, umidità	57,840 m

Le quote indicate:

- rispettano l'indicazione suggerita dalla norma UNI di posizionare la sezione di misura a una distanza pari a 5 diametri a monte dell'inizio del condotto rettilineo (1);

- presentano una distanza leggermente inferiore rispetto all'indicazione suggerita dalla norma UNI di prevedere ulteriori 5 diametri a valle del punto di misura se il condotto sfoga direttamente in atmosfera (2), così da soddisfare la necessità di mitigazione dell'impatto visivo.

(1) la quota indicata si trova a una distanza pari a 5,07 diametri a valle dell'inizio del tratto rettilineo dei camini

(2) la quota indicata si trova ad una distanza pari a 3,48 diametri dallo sbocco in atmosfera dei camini

Sezione di misura per le verifiche dell'ente controllore

Alla stessa quota della sezione di misura del S.M.E. sono presenti N°4 prese da 8", flangiate cieche, disposte a 90° una rispetto l'altra, atte alle verifiche periodiche dell'ente controllore, secondo la specifica rappresentata nella figura seguente (vedi Allegato SME_14).

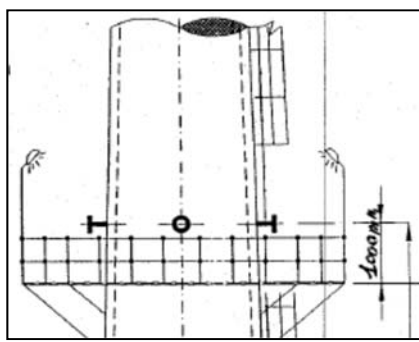


Fig. 3 – Caratteristiche della postazione in quota

La postazione in quota è raggiungibile mediante un primo tratto a rampe di scale fisse con gradini in grigliato, ed un secondo tratto con scala alla marinara.

L'accessibilità al piano di calpestio è garantita senza l'ausilio di dispositivi anticaduta

La struttura è dotata di:

- Ballatoio esteso a tutto il piano;
- Tettoie sulle n°4 prese da 8"
- Lampade di illuminazione;
- Braccio di carico a bandiera motorizzato;
- Impianto interfonico;

La postazione di misura è dimensionata inoltre per garantire l'inserimento e l'estrazione delle sonde, garantendo la sicurezza degli operatori, e dispone delle opportune protezioni per evitare contatti accidentali del personale con le parti calde.

Stima delle caratteristiche chimico fisiche medie e/o tipiche degli effluenti

Nel seguito vengono riportate le caratteristiche chimico-fisiche tipiche degli effluenti dai camini CC1 e CC2 della centrale a ciclo combinato di Mantova: questi dati, relativi alle condizioni di funzionamento di progetto, sono stati presi in considerazione per la definizione del S.M.E..

Vengono considerate le seguenti condizioni ambientali di riferimento:

Condizioni ambientali		Valori
Temperatura ambiente media annua	[°C]	15
Pressione ambiente di riferimento	[mbar]	1.013
Umidità relativa di riferimento	[%]	60

MANUALE DI GESTIONE DEL S.M.E. CC

Le condizioni operative del campione dei fumi di scarico dei camini CC1 e CC2, in prossimità del punto di presa, sono definite dai seguenti valori:

- | | |
|-------------------------------------|--|
| • Stato fisico | Gas umido |
| • Portata media oraria fumi secchi | ≈ 1.650.000 Nm ³ /h |
| • Portata media oraria fumi umidi | ≈ 1.850.000 Nm ³ /h |
| • Temperatura del gas | > 100 °C |
| • Pressione atmosferica | ≈ 1.000 mbar |
| • Concentrazione di O ₂ | 14 % Vol. |
| • Umidità (misurata analiticamente) | > 8 % |
| • Inquinanti presenti | NO _x (espressi come NO ₂ equivalenti) , CO |

1.3 CARATTERISTICHE DEL S.M.E.

Nello schema a blocchi seguente (Fig. 4) è rappresentata in generale la struttura del sistema di analisi delle emissioni introdotto nella centrale di Mantova: esso è composto da n°4 sottosistemi, che verranno descritti nei paragrafi successivi

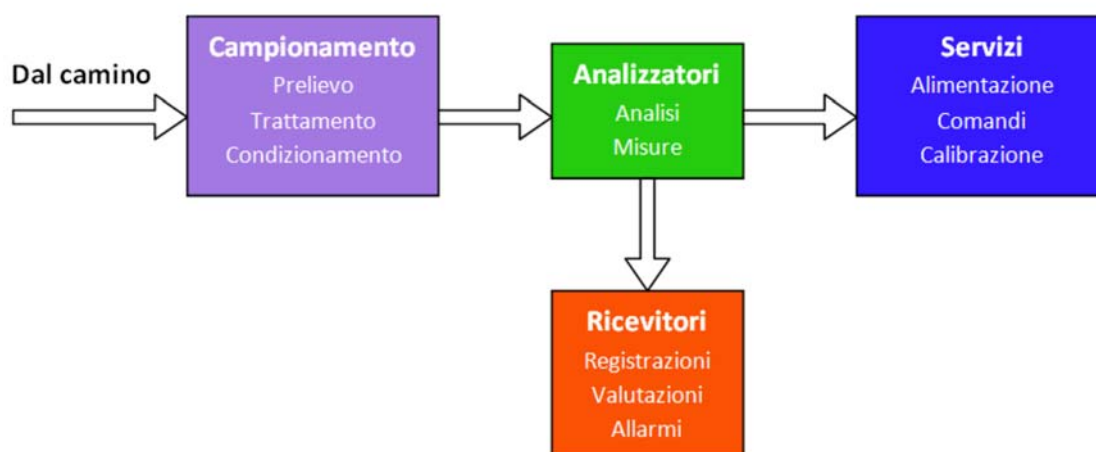


Fig. 4 – Struttura del sistema di analisi delle emissioni

1.3.1 Modalità di campionamento

Un'opportuna preparazione del flusso di gas di misura campionato, prima della sua analisi, permette di ottenere un migliore risultato delle analisi stesse. A tale scopo è stata realizzata in modo opportuno la catena di campionamento attraverso la quale sono condotte 4 operazioni di preparazione e condizionamento dei gas:

- Abbattimento e successiva eliminazione di umidità e gas condensanti;
- Regolazione dei parametri fisici del campione: temperatura, pressione, umidità e flusso;
- Conversione catalitica di NO₂ in NO + ½ O₂ ;
- Eliminazione delle interferenze di gas differenti da quelli misurati.

In figura 5 è schematizzato un esempio di catena di campionamento per il condizionamento del gas di misura da analizzare: nel seguito si elencano e si descrivono i dispositivi che compongono la catena usata nella centrale di Mantova, forniti dalla ABB – SACE.

MANUALE DI GESTIONE DEL S.M.E. CC

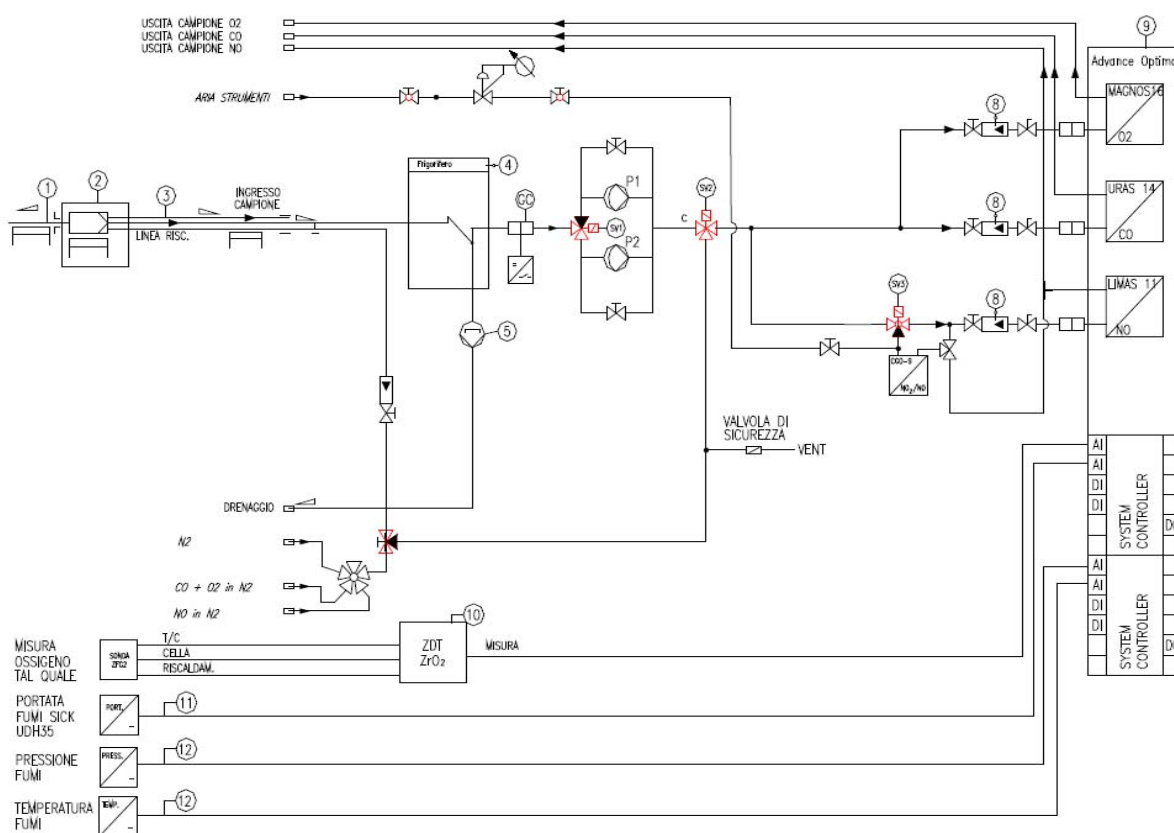


Fig. 5 – Schema della catena di campionamento per il condizionamento del gas di misura da analizzare

Legenda:

1	Sonda di prelievo del gas di misura
2	Filtro esterno con riscaldamento
3	Linea riscaldata di trasporto del gas di misura
4	Refrigerante del gas di misura
5	Scaricatore automatico del condensato
6	Convertitore (CGO-9) tubolare ad alta temperatura
7	Valvola a 5 vie per l'introduzione del gas di calibrazione
P (1÷2)	Pompe a membrana
GC	Monitor a guardia condensa
SV (1÷3)	Elettrovalvole
8	Filtro fine a membrana
FI (1÷3)	Flussimetri con valvola a spillo
9	Analizzatore degli effluenti
10	Misuratore di ossigeno sui fumi tal quali per misura indiretta umidità dei fumi
11	Misuratore di portata dei fumi
12	Misure di pressione e temperatura

Sonda di prelievo del gas di misura e filtro esterno (1 – 2)

Il sistema di campionamento dei fumi è fornito di una sonda di prelievo riscaldata tipo 4 (lunghezza 42" = 2000 mm) fornita di tubo di prelievo riscaldato e termoregolato a temperatura superiore al punto di rugiada acido.

La sonda tipo 4 ed il tubo riscaldato presentano i seguenti vantaggi:

- Evitano la condensazione dei fumi in corrispondenza delle pareti, prevenendo la corrosione delle tubazioni;
- Garantiscono l'assenza di perdite di campione dai prelievi evitando la condensazione di NO₂;
- Prevengono le occlusioni generate dalla condensazione dei fumi in presenza di eventuali polveri.

Il filtro esterno (FE2) è un componente del sistema di campionamento. Serve per filtrare i gas contenenti polvere. Opera in condizioni di campionamento con pressione compresa tra 50÷600 kPa, portata 30÷500 l/h e temperatura massima intorno ai 200°C.

Linea di trasporto del gas di misura (3)

La linea di trasporto del gas collega la testa della sonda di prelievo con gli elementi refrigeranti del gas di misura ed è costituita da un unico segmento della lunghezza di 80 m. Il diametro interno del tubo di trasporto è di 6 mm.

Lungo la linea di trasporto, costruita in PTFE, sono disposti i fili per il riscaldamento elettrico, che evita la condensazione dei fumi e quindi degli inquinanti, e la regolazione della temperatura.

Opportuni allarmi segnalano gli eventuali malfunzionamenti dei sistemi di riscaldamento (alta temperatura, rottura delle termo-resistenze).

Esternamente la linea è coperta da gomma espansa al silicone e guaina in poliammide.

Refrigeratore del gas di misura e scaricatore di condensa (4 - 5)

Al termine della linea di trasporto, il gas da analizzare attraversa un sistema di refrigerante che stabilizza la temperatura al valore di 3°C, rendendo costante il punto di rugiada anche con portata variabile. Il refrigeratore (ABB modello Advance SCC-C) è del tipo a compressore con uno scambiatore in duran, pompa peristaltica ed allarme di temperatura anomala.

La condensa prodotta è convogliata ed inviata per mezzo della pompa peristaltica al sistema di raccolta delle condense di impianto. Le regolazioni e gli allarmi sono governati da un microprocessore incorporato.

Sistema di aspirazione del gas di misura (P1 – P2)

Il sistema di trasporto del gas da analizzare è fornito di una pompa a membrana che incorpora la valvola di regolazione della portata ed assicura agli strumenti un flusso costante del gas.

Il sistema di aspirazione è ridondato (pompe P1 e P2) per fare fronte ad eventuali malfunzionamenti.

Lo stato di funzione delle pompe è monitorato dal S.M.E.: un allarme segnala l'eventuale arresto della pompa in marcia. Lo scambio pompe viene gestito manualmente.

Un selettore pneumatico indirizza i flussi del gas campione usato per le calibrazioni del sistema (7).

Monitor a guardia condensa (GC)

Un monitor a guardia condensa è posto in serie alla linea di aspirazione del gas di misura.

Il monitor, di tipo capacitivo ad elettrodi, è dotato di allarme per segnalare la presenza accidentale di condensa a valle del frigorifero: in tale situazione viene bloccato il sistema di campionamento, attivando l'elettrovalvola SV1 di blocco flusso e, quindi, bloccando la pompa di aspirazione in funzione (P1 o P2).

Appositi indicatori luminosi segnalano sia la presenza di condensa, sia l'eventuale rottura del sistema di controllo condensa.

Interblocchi

Per evitare che i fumi siano aspirati anche in presenza di anomalie del riscaldamento o della refrigerazione, oppure in caso di eventuali rotture nei tubi, è predisposto un circuito logico che arresta automaticamente la pompa di aspirazione in funzione (P1 o P2).

Si evita così che, durante le eventuali anomalie, continui l'aspirazione e vengano accidentalmente inviate tracce acide agli analizzatori.

I flussimetri FI1, FI2 e FI3 sono dotati di flussostato di minima portata. Il tutto è controllato dal microprocessore del sistema Advance Optima, al quale spetta anche il compito di ritrasmettere i dati e le anomalie ai PC di supervisione collocati in sala controllo.

Convertitori NO2-NO

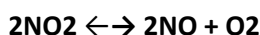
Il convertitore CGO-9 converte tramite catalizzatore il biossido di azoto (NO₂), contenuto nei fumi, in monossido di azoto (NO).

Le specifiche del convertitore sono riportate nell'Allegato SME_04.

Lo strumento è certificato in accordo ai regolamenti europei (ECE 15104).

Principio di funzionamento del convertitore NO₂ – NO

Il convertitore NO₂ – NO converte le molecole di NO₂ in NO (efficienza di conversione ≥ 95%), mediante il riscaldamento del gas ad alta temperatura ed il loro passaggio attraverso un catalizzatore al carbone/molibdeno. L'NO₂ viene trasformato in NO e O₂ secondo la formula:



Il convertitore è posizionato sulla linea di misura del NO prima dell'analizzatore.

Il materiale di supporto è un tubo in acciaio 316L riempito di catalizzatore, immerso in un contenitore metallico ove alloggia una resistenza di riscaldamento e una termocoppia di tipo "K" per il feed-back della regolazione di temperatura.

Il convertitore può essere caricato anche con un'alta portata di gas in modo da ottenere un breve tempo di risposta. La temperatura di esercizio del convertitore e la portata del gas vengono regolati in fabbrica in accordo al servizio, come indicato nella tabella seguente:

Servizio	Temperatura di esercizio	Portata gas
Analisi del gas (secondo norme tedesche TA)	360°C	30 l/h
Analisi del gas (secondo norme EPA e ECE)	360°C	60 l/h

[NOTA]: Nel caso specifico si è adottata l'analisi del gas secondo norme EPA e ECE.

Schema pneumatico e connessioni

Lo schema pneumatico e le connessioni del quadro sono rappresentate nel disegno ABB di cui si allega copia nell'Allegato SME_10.

Analizzatori degli affluenti (9 – 10)

Nella cabina analisi si trovano i tre analizzatori specifici dei componenti nell'effluente dal camino:

A) LIMAS-11 o LIMAS-21, ad UV (raggi ultravioletti), utilizzato per la misura continua quantitativa di NO_x;

B) URAS-14 o URAS-26, a NDIR (assorbimento non dispersivo ad infrarosso), utilizzato per la misura continua quantitativa di CO;

C) MAGNOS-28, paramagnetico, utilizzato per la misura continua quantitativa di O₂.

Mediante un unico display è possibile la lettura continua dei valori dalla cabina analizzatori. I dettagli sul funzionamento degli analizzatori e le specifiche tecniche sono indicati nell'Allegato SME_05; i certificati QAL1 sono, invece, riportati nell'Allegato SME_09.

La manutenzione, la calibrazione ed il troubleshooting, relativi agli analizzatori installati, sono eseguiti in accordo all'Operator's Manual 42/24-10-5 EN in archivio presso la centrale, dal quale sono state estratte le procedure per la stesura dell'istruzione operativa di stabilimento MANT.SETE.opi-03_epmn per la gestione del S.M.E. (vedi Allegato OPI_01).

Oltre agli analizzatori sopra citati, in situ è anche installato un analizzatore per la misura dell'O₂ tal quale che utilizza il principio di misura dell'ossido di zirconio.

Tale analizzatore si basa sul fatto che lo zirconio è un elettrolita che conduce solo gli ioni di ossigeno. Esponendo un capo della sonda ai fumi e l'altro all'aria si genera una tensione tra due elettrodi, posti agli estremi della sonda, che è funzione della percentuale parziale dell'ossigeno e della temperatura; pertanto ogni variazione nella composizione percentuale dei fumi produce una variazione nella tensione in uscita dalla cella.

La tensione decresce logicamente all'aumento dell'ossigeno, dando un'alta sensibilità per bassi livelli di O₂. Le specifiche del misuratore sono riportate nell'Allegato SME_06.

Misuratore di portata (11)

La misura della portata dei fumi viene effettuata con un misuratore ad ultrasuoni. Un trasmettitore ed un ricevitore di impulsi ad ultrasuoni sono montati con una certa inclinazione sui due lati del camino: grazie a questi due strumenti, si misura il tempo che l'impulso impiega a percorrere lo spazio che separa i due sensori. Il tempo di percorrenza è proporzionale all'angolo di inclinazione dei trasmettitori e alla velocità dei fumi: si determina, quindi, la velocità dei fumi e, conoscendo la sezione del camino, se ne determina la portata.

Si noti che la misura fornita dallo strumento è direttamente la portata volumetrica riferita ai fumi tal quali (umidi), poiché la correlazione della velocità con la portata viene fatta direttamente dall'elettronica dello strumento.

Le specifiche tecniche vengono riportate nell'Allegato SME_11.

Misuratore di pressione e temperatura (12)

La temperatura è misurata con una termocoppia (avente un convertitore mV/mA) con campo scala da 0°C a 150°C.

La depressione al camino viene misurata con un trasmettitore di pressione differenziale che determina la differenza di pressione tra l'interno e l'esterno del camino con campo scala da +3mbar a -3mbar. Sommando tale differenza alla pressione ambiente si ottiene la pressione assoluta dei fumi.

1.3.2 Caratteristiche degli analizzatori impiegati

Nella realizzazione del sistema di misura automatico in continuo sono stati considerati in primis i seguenti aspetti:

- Limiti alle emissioni imposti dalla normativa e dalle autorizzazioni;
- Normativa di riferimento: nazionale ed internazionale;
- Principio di campionamento dei fumi;
- Rappresentatività del sistema di misura adottato (variabile in relazione alla tipologia di emissione e alle sue caratteristiche chimico-fisiche e fluidodinamiche, alla localizzazione sito di misura, alla scelta dei materiali);
- Modalità di gestione del sistema.

Certificazioni

Tutti gli analizzatori in continuo installati sono provvisti di certificazione/omologazione rilasciata da organismi accreditati.

Gli analizzatori sono provvisti di certificazione QAL1 (vedi Allegato SME_09).

Il S.M.E. viene sottoposto annualmente a verifica da un ente terzo certificato come riportato nel sotto paragrafo 3.3 .

Le relazioni contenenti gli esiti delle verifiche sono trasmesse agli enti di controllo e disponibili presso gli uffici di Enipower Mantova.

Analisi previste

Per la centrale a ciclo combinato è stata rinnovata l'AIA in data 1 agosto 2011 con riesame del 16/06/2021.

Il provvedimento autorizzativo prevede la misurazione in continuo di:

- Monossido di carbonio (CO);
- Ossidi di azoto (espressi come NO₂ equivalenti);
- Tenore volumetrico di ossigeno (O₂);
- Portata volumetrica dei fumi;
- Umidità fumi;
- Temperatura fumi;
- Pressione fumi.

In particolare sono previste le seguenti misure/monitoraggi:

Parametri	CAMINO
	Misura o calcolo
O ₂	M.
NO _x	M.
CO	M.
Temperatura fumi	M.
Pressione fumi	M.
Umidità fumi	M.I.
Portata fumi	M.
Portata combustibile	M.
Potenza generata TG	M.
Potenza generata TV	M.

nella quale:

M.: Dato ottenuto da misura diretta

M.I.: Dato misurato con metodo indiretto

Analizzatori utilizzati

Per la misura in continuo degli inquinanti, dell'O₂ e della portata fumi vengono utilizzati gli analizzatori indicati nella tabella seguente:

Gas misurato	Costruttore	Modello	Principi di misura	Campo di misura	N° serie	
					CC1	CC2
NO _x	ABB	LIMAS-21	UV	0-75 mg/Nm ³	3.386688.9	-
NO _x	ABB	LIMAS-11	UV	0-75 mg/Nm ³	-	3.243799.3
CO	ABB	URAS-26	I.R. (cella a basso fondo scala)	0-75 mg/Nm ³	3.355572.4	-
			I.R. (cella ad alto fondo scala)	0-4000 mg/Nm ³		
CO	ABB	URAS-14	I.R. (cella a basso fondo scala)	0-75 mg/Nm ³	-	3-252693-5
			I.R. (cella ad alto fondo scala)	0-4000 mg/Nm ³		
O ₂ (secco)	ABB	MAGNOS-28	Paramagnetico	0-25 % Vol.	3.410415.0	3.410416.0
O ₂ (umido)	ABB	AZ20	Ossido di Zirconio	0-25% Vol.	3K22000041917	3K220000478568
Portata fumi	Sick Maihak	FLA100-D	Ultrasuoni	0-3,24*10 ⁶ m ³ /h	04228749	04228750

Principi di misura degli inquinanti, dell'O₂ secco e tal quale

Gli analizzatori in continuo, elencati nella tabella soprastante, devono rispondere ai principi di misura per la rilevazione in continuo degli inquinanti riportati nel D.D.G. n° 3536 del 29/08/1997 e devono essere certificati in conformità al punto 3.3 dell'All. VI alla Parte 5a del D. Lgs. 152/06.

Principi di misura della pressione e temperatura dei fumi

La temperatura è misurata con una termocoppia (avente un convertitore mV/mA) con campo scala da 0°C a 150°C.

La depressione al camino viene misurata con un trasmettitore di pressione differenziale che determina la differenza di pressione tra l'interno e l'esterno del camino con campo scala da +3mbar a -3mbar. Sommando tale differenza alla pressione ambiente si ottiene la pressione assoluta dei fumi.

Principio di misura dell'umidità dei fumi

Per la misurazione del contenuto d'acqua presente nei fumi caldi emessi dal TG esistono in commercio alcuni strumenti denominati "psicrometri" specifici per applicazioni in ambito industriale.

Gli psicrometri più adatti a questo tipo di applicazione si basano sul principio di evaporazione da impatto. In questi psicrometri il bulbo umido non è realizzato coprendo la sonda di temperatura con una "calza di tessuto umido", calza che risulterebbe sensibile a sporco e poco efficace con

temperature maggiori di 100°C, bensì sistemando il sensore di temperatura a pelo d'acqua in un piccolo contenitore ceramico.

A causa di problemi nell'utilizzo di questi strumenti, quali la scarsa precisione della misura a causa dell'influenza dovuta alla delicatezza della compensazione di pressione all'interno della camera di misura e della termostatazione del campione, si è ritenuto opportuno effettuare la misurazione dell'umidità dei fumi con un metodo indiretto meno influenzabile da variabili esterne rispetto al precedente e di più facile gestione operativa. Questo metodo è basato sulla misura dell'ossigeno contenuto nei fumi tal quali e sulla misura dell'ossigeno contenuto in un campione di fumi fatto condensare istantaneamente. La differenza tra le due misure di ossigeno è chiaramente proporzionale all'umidità dei fumi in quanto risulta essere uguale alla quantità d'ossigeno contenuta nell'acqua condensata e tolta al campione.

Principio di misura della portata fumi

La misura della portata dei fumi viene effettuata con un misuratore ad ultrasuoni. Un trasmettitore ed un ricevitore di impulsi ad ultrasuoni sono montati con una certa inclinazione sui due lati del camino: grazie a questi due strumenti, si misura il tempo che l'impulso impiega a percorrere lo spazio che separa i due sensori. Il tempo di percorrenza è proporzionale all'angolo di inclinazione dei trasmettitori e alla velocità dei fumi: si determina, quindi, la velocità dei fumi e, conoscendo la sezione del camino, se ne determina la portata.

Si noti che la misura fornita dallo strumento è direttamente la portata volumetrica riferita ai fumi tal quali (umidi), poiché la correlazione della velocità con la portata viene fatta direttamente dall'elettronica dello strumento.

Le specifiche tecniche vengono riportate nell'Allegato SME_11.

Principio di misura della portata di combustibile

Viene misurata attraverso una sezione di misura con diagramma progettata in accordo alla norma ISO 5167:1998.

Principio di misura della potenza TG e TV

Tali grandezze vengono elaborate dal DCS.

Prestazione degli analizzatori

Gli analizzatori sono installati in conformità ai requisiti minimi indicati nel D.D.G. n° 3536 del 29/08/1997: nello schema sottostante le prestazioni degli strumenti installati sono confrontate con i requisiti minimi strumentali previsti dal Decreto.

Gli analizzatori vengono gestiti per un uso continuativo nelle condizioni descritte nel presente documento.

Prestazioni	Requisiti minimi strumentali	Prestazioni strumenti installati
Principio di misura	Vedi D.D.G. 3536, paragrafo 6.1	Vedi paragrafo 9.2.4.
Campo di misura	Il valore limite di legge deve essere compreso tra il 40÷50 % del fondo scala utilizzato. Casi particolari possono essere concordati con l'Autorità di controllo	CO 0÷75 mg/m ³ CO 0÷4000 mg/m ³ NO 0÷75 mg/m ³ O ₂ 0÷25 % Vol. O ₂ umido 0÷25 % Vol.
Limiti di rilevabilità	2 %	CO ≤ 0,2 % f.s. NO ≤ 0,2 % f.s. O ₂ ≤ 0,01 f.s.

MANUALE DI GESTIONE DEL S.M.E. CC

Deriva di zero	$\pm 2\%$ (nel periodo di operatività non sorvegliata)	CO $\leq \pm 2\%$ f.s. anno NO $\leq \pm 2\%$ f.s. anno O ₂ $\leq 0,2\%$ f.s.
Prestazioni	Requisiti minimi strumentali	Prestazioni strumenti installati
Deriva di span	$\pm 2\%$ (nel periodo di operatività non sorvegliata)	CO $\leq \pm 4\%$ Valore att. anno NO $\leq \pm 2\%$ Valore att. anno O ₂ $\leq 0,2\%$ Vol. anno
Periodo di operatività non sorvegliata	Da determinare dalla verifica di non sorvegliata funzionalità	[NOTA 1]
Disponibilità dei dati	95% verificata sui 3 mesi di test operativo	

[NOTA 1]: il periodo di operatività non sorvegliata è il periodo tra due calibrazioni successive.

Le operazioni di calibrazione degli strumenti sono definite nella procedura operativa MANT.SETE.opi-03_epmn riportata nell'Allegato OPI_01.

1.3.3 Materiali di riferimento

Le miscele gassose necessarie alla calibrazione degli analizzatori di NO, CO e O₂ secco e umido sono in dettaglio:

- N₂ per la taratura di zero di tutti gli analizzatori;
- NO in N₂ per lo span di NO (concentrazione pari circa all'80% fondo scala analizzatore);
- CO in N₂ per lo span di CO (concentrazione pari circa all'80% fondo scala della cella a basso range di misura);
- CO in N₂ per lo span di CO (concentrazione pari circa all'80% fondo scala della cella ad alto range di misura);
- O₂ in N₂ per lo span di O₂ (concentrazione pari circa all'80% fondo scala analizzatore).
- O₂ in N₂ per lo zero dell'analizzatore all'ossido di zirconio (concentrazione pari al 3%);

Le miscele vengono approvvigionate direttamente dalla ditta che esegue il service di manutenzione sugli analizzatori. La ditta si approvvigiona presso aziende che forniscono certificati conformi agli standard metrologici europei ISO 17025; i certificati riportano le seguenti caratteristiche specifiche per il sistema:

- Concentrazione corrispondente all'80% del fondo scala espresso in mg/m³;
- Periodo di stabilità 12 mesi;
- Tipo di utilizzo previsto per la miscela e stima della durata 12 mesi.

In aggiunta alle caratteristiche sopra riportate sono anche disponibili i seguenti dati che vengono riportati nella scheda di sicurezza del contenitore:

- Tipo di contenitore richiesto;
- Pressione massima di carica;
- Data di fabbricazione.

1.4 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI ACQUISIZIONE – HARDWARE

Sinteticamente si può riassumere che il sistema di Analisi Fumi sia costituito da due parti principali:

- la parte di analisi, ubicata nella cabina in prossimità del camino;
- la parte di elaborazione dati posizionata in Sala Controllo.

Gli elaboratori dati sono sostanzialmente 2 Personal Computer server, in configurazione ridondata.

La connessione alla cabina analisi avviene con comunicazione seriale anch'essa ridondata, mentre la trasmissione/ricezione dati al DCS della centrale è garantita dalla rete Ethernet del medesimo.

L'unità centrale degli analizzatori, sistema Advance Optima, ubicata in cabina analisi gestisce l'acquisizione delle misure degli analizzatori di NO, CO e O₂ secco, degli allarmi e segnalazioni generati dagli analizzatori stessi e dal resto della strumentazione della cabina e delle misure della strumentazione sul camino (pressione, temperatura, portata fumi e ossigeno tal quale).

L'Advance Optima trasmette poi via seriale Modbus i dati ai PC S.M.E. di sala controllo che li elaborano integrandoli con le misure aggiuntive che ricevono dal DCS.

Il sistema di analisi della cabina, Advance Optima, è anche dotato di un display locale per la visualizzazione in cabina di quanto segue:

- Valori delle misure da esso acquisite, con relative unità di misura;
- Modalità di funzionamento del sistema di campionamento;
- Allarmi principali del sistema di analisi.

L'analizzatore all'ossido di Zirconio e il misuratore di portata ad ultrasuoni sono dotati di unità di acquisizione dedicate poste in cabina che ricevono il segnale dall'elemento di misura del camino, lo elaborano e lo ritrasmettono con un segnale 4-20 mA (espressione del dato in questione) al sistema Advance Optima che a sua volta via Modbus lo invia ai PC S.M.E..

La seriale tra Advance Optima e i PC S.M.E. viaggia su fibre ottiche sfruttando due convertitori di segnale in partenza ed in arrivo.

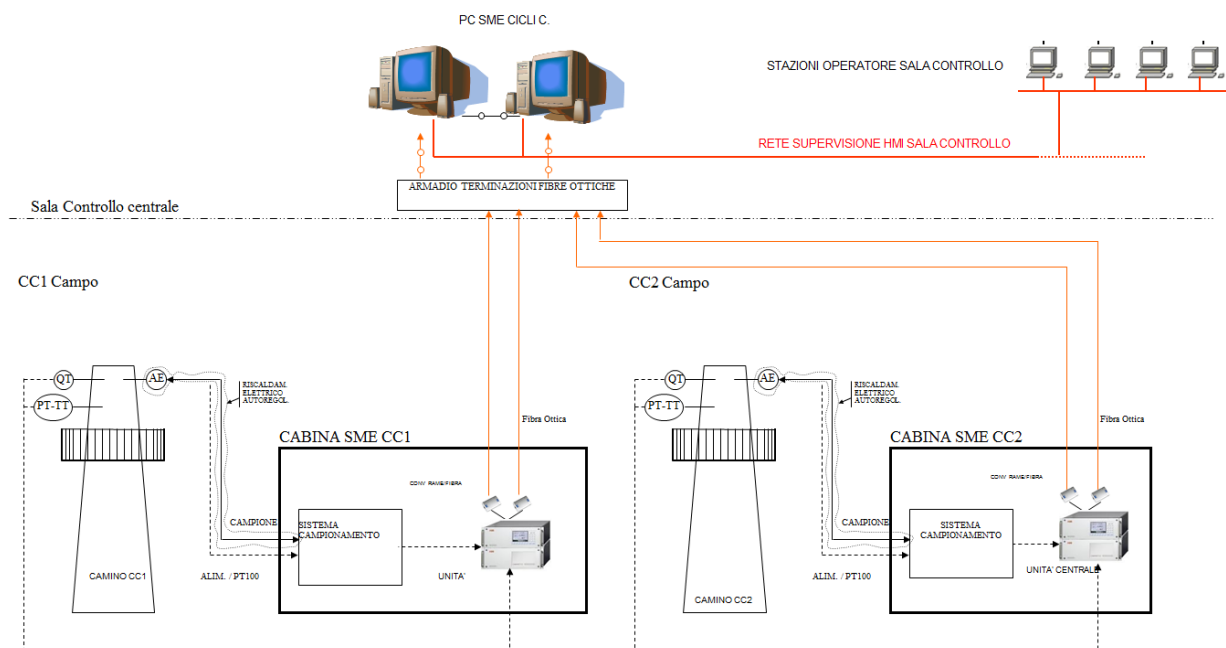
Le caratteristiche hardware dei PC che gestiscono lo S.M.E. sono le seguenti:

industrial personal computer Advantech ACP-4000MB-PS30 con le caratteristiche hardware ed il software applicativo indicato di seguito:

- Box Advantech ACP-4000MB in acciaio, frontale in acciaio dotato di presa d'aria forzata.
- Doppio sistema di ventilazione forzata.
- Alimentatore singolo PS-300ATX-Z 300 Watt.
- Processore Intel E4600 Core Duo 2.4 Ghz 4 Mb.
- Chipset Intel 945G.
- 2 Gb Ram DDR2-667.
- No. 2 schede di rete ethernet Intel PRO1000 10/100/1000Base TX.
- Interfaccia 1-IDE, 4Serial ATA, 2 porte seriali RSR232, porta parallela, 8 USB 2.0.
- Grafica integrata Intel Extreme, scheda audio integrata.
- No. 1 PCI-Express x 16, N.1 PCI-Express x1, N.5 PCI standard 32-bit/33 MHz.
- Lettore FDD, Unità lettore DVD.
- No. 2 dischi fissi 160 Gb SATA in configurazione RAID 1 in cassette removibile.

Di seguito riportiamo uno schema di rete del sistema S.M.E.:

MANUALE DI GESTIONE DEL S.M.E. CC



Il sistema di backup è composto da due macchine server ridondate dove ciascuna ha a disposizione due dischi fissi configurati in RAID1; in aggiunta è presente un dispositivo di archiviazione (NAS) dove vengono memorizzati tutti i dati fiscali del sistema S.M.E..

Le alimentazioni elettriche di tutti i dispositivi menzionati sono derivate da gruppi di continuità (UPS) dedicati ai sistemi critici di centrale per cui è richiesta una alimentazione elettrica privilegiata.

2. MODALITÀ DI TRATTAMENTO DEI DATI

2.1 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI ACQUISIZIONE - SOFTWARE

Ciascun PC di sala controllo provvede al monitoraggio, all'elaborazione, alla registrazione, alla stampa ed alla presentazione delle misure acquisite.

È possibile visualizzare le misure sotto forma di trend: le scale temporali possono essere impostate dall'operatore.

Il PC di supervisione e gestione del S.M.E. ha le seguenti funzioni:

- Acquisizione, validazione e memorizzazione delle grandezze analogiche e digitali secondo le normative di legge, con le seguenti funzioni:
 - Acquisizione dei segnali con frequenza pari a 5 secondi;
 - Validazione automatica dei valori acquisiti, calcolo delle medie minuto, orarie, giornaliere e mensili e validazione delle medesime mediante confronto con le Soglie di Validità che sono definite in funzione degli strumenti di misura adottati e concordati con le Autorità preposte al controllo;
- Produzione documenti;
- Funzioni di supervisione relative a:
 - Gestione degli allarmi di tutte le apparecchiature del sistema gestione dati e delle cabine analisi al fine di coordinare gli interventi di manutenzione;
 - Lettura diretta dei valori misurati al fine di eseguire in tempo reale l'evoluzione di
 - particolari eventi di inquinamento.

I programmi applicativi sono finalizzati all'elaborazione dei dati di sintesi per la verifica del rispetto dei limiti delle emissioni secondo le normative vigenti.

Il sistema di gestione dati denominato AQMS (Air Quality Monitoring System) è di fornitura ABB (vedi Allegato SME_03). Tale sistema si appoggia sul sistema di acquisizione, registrazione e visualizzazione dati denominato Tenore-NT di ABB.

I calcoli e la gestione dei dati sono in accordo con quanto richiesto dall'All. VI alla Parte 5a del D. Lgs. 152/06 e dal D.D.G. n° 3536.

In accordo al punto 5 della Sezione 8 della Parte II dell'Allegato II alla Parte V viene applicato, solo per il confronto con i limiti di legge, la detrazione dell'intervallo di confidenza.

Ai PC giungono per mezzo di interfaccia seriale, via fibra ottica ridondata, tutti i dati e gli stati del S.M.E. (gestiti dagli analizzatori stessi); i dati dei due camini sono visibili dai suddetti PC e possono essere copiati su file senza disturbare l'acquisizione in continuo degli altri dati.

I dati di impianto necessari alle elaborazioni del S.M.E. quali la potenza attiva delle macchine e la portata del metano sono acquisiti dal DCS di impianto, sistema Tenore, e trasmessi via Ethernet ridondata alle stazioni PC del S.M.E. utilizzando il protocollo "Tenore to Tenore".

Il software installato a bordo delle macchine S.M.E. sono:

- Microsoft Windows 2003 server, Microsoft Office 2003, Winzip, Acrobat Reader
- Tenore 2.0 con licenza
- Antivirus software
- Microsoft SQL Server 2005
- AQMS 2.5

Il sistema è in grado di acquisire o generare segnali analogici e digitali da/verso apparecchiature che gestiscono il protocollo Modbus.

In particolare Tenore assume il ruolo di MASTER ed esegue l'interrogazione degli analizzatori, che assumono il ruolo di SLAVE, con ciclo di un secondo.

Tenore prevede l'acquisizione di misure analogiche mediante segnali in 'Conteggi', ovvero valori numerici di tipo real basati su 4 byte, che contengono il valore misurato nel range compreso tra 4 e 20.

In fase di configurazione delle misure analogiche e digitali, nel Data Base di Tenore sono specificate le informazioni che consentono di discriminare il tipo di conversione da applicare alla misura in fase di acquisizione:

1. Per i segnali analogici:
 - il campo della misura in unità ingegneristiche (Limite Alto/Limite Basso)
 - Valore di Zero scala per segnale Modbus
 - Valori di fondo per la scala per segnale Modbus.
2. Per i segnali digitali:
 - la logica del segnale (aperto/chiuso per anomalia o allarme)

Per i segnali analogici (valori elementari) acquisiti in conteggi viene applicata in fase di ricezione da campo la conversione in unità Ingegneristica sulla base dei valori specificati per il Campo di Misura:

$$ValIng = ZeroScala + \left((ValAcq - ZeroModbus) \times \frac{FondoScala - ZeroScala}{SpanModbus} \right)$$

Dove:

ValIng	è il valore in unità ingegneristiche
ZeroScala:	è il valore di zero impostato in unità ingegneristiche
ValAcq:	è il valore acquisito in conteggi
ZeroModbus	è il valore di zero in conteggi (4)
FondoScala	è il valore di fondo scala in unità ingegneristiche
SpanModbus	è il valore di fondo scala (20) meno il valore di zero scala (4), in conteggi

2.1.1 Tipologie di dati e loro utilizzo

Al fine di rendere disponibili le misure con il proprio stato di validità sono stati usati i seguenti codici di stato:

Elenco codici dati elementari (codici stato monitor)

00	Dato valido misurato
10	Monitor non funzionante (Sistema di analisi nel complesso fuori servizio)
15	Dato non valido
20	Dato valido stimato
40	Calibrazione in corso

[NOTA]: il codice 40 si attiva in tre diversi modi:

- Calibrazione effettuata direttamente dall'interfaccia locale dell'Advance Optima
- Calibrazione effettuata selezionando in cabina analisi la modalità da testa sonda
- Calibrazione effettuata selezionando in cabina analisi la modalità con by-pass linea di campionamento o calibrazione veloce (Allarmato in pagina grafica con la descrizione "Calibrazione Man. Con Bombole")

Elenco codici medie orarie (codici stato monitor)

00	Dato valido misurato
15	Dato non valido
20	Dato valido stimato o sostituito

Modalità di presentazione dati su tabella

Le tabelle con i valori di emissione orari, giornalieri, mensili sono predisposte secondo i formati previsti nelle Delibere Regionali e sono fornite all'Autorità di controllo con le scadenze previste.

Con ARPA si sono concordate le seguenti modalità di presentazione dei dati su tabella:

Media oraria non valida	Dato con l'indicazione a fianco NV
Media oraria non rilevata	Dato con l'indicazione a fianco NR
Media oraria non valida al fine del confronto con i limiti di legge	Dato inserito in una casella ombreggiata
Media oraria con superamento limite	Dato scritto in grassetto
Media oraria stimata o sostituita	Dato con l'indicazione a fianco S
Media nel mese civile non significativa	Dato con l'indicazione a fianco NS

2.1.1.1 Grandezze di processo

I dati di impianto necessari alle elaborazioni del S.M.E. sono acquisiti dal DCS di impianto, sistema Tenore, e trasmessi via Ethernet ridondata alle stazioni PC del S.M.E. utilizzando il protocollo "Tenore to Tenore".

Note: le tag con prefisso 31, relative al CC1, sono analogamente acquisite con prefisso 32 per il CC2

Tag	Descrizione	Modalità di acquisizione
31MWGT	Potenza attiva generatore TG	Il DCS invia ai PC S.M.E. con protocollo proprietario Ethernet il dato espresso in unità ingegneristica (MW)
31MWTV	Potenza attiva generatore TV	
31QGAS	Portata gas naturale [Sm ³ /h]	Il DCS riceve da un trasmettitore il ΔP su una flangia e calcola la portata inviandola ai PC S.M.E. con protocollo proprietario Ethernet; il dato è espresso in unità ingegneristica (Sm ³ /h)
31GAS_KG_S	Portata gas naturale [kg/s]	Il DCS riceve da un trasmettitore il ΔP su una flangia e calcola la portata inviandola ai PC S.M.E. con protocollo proprietario Ethernet; il dato è espresso in unità ingegneristica (kg/s)
31-PI-002X-Z	Pressione corpo cilindrico	Pressione corpo cilindrico gruppo 1
786BOTAR	Temperatura ambiente	Il DCS invia ai PC S.M.E. con protocollo proprietario Ethernet il dato espresso in unità ingegneristica (°C)
786BOPAR	Pressione atmosferica	Il DCS invia ai PC S.M.E. con protocollo proprietario Ethernet il dato espresso in unità ingegneristica (mbar)
786BOUAR	Umidità relativa	Il DCS invia ai PC S.M.E. con protocollo proprietario Ethernet il dato espresso in unità ingegneristica (UR%)
70-C2H6	Etano	Il DCS è collegato con una seriale ad un Gas Cromatografo che manda il dato espresso in (% Vol); a sua volta il DCS invia il dato ai PC S.M.E. sfruttando un protocollo proprietario Ethernet
70-C3H8	Propano	
70-C6H14	Somma esani superiori	
70-CH4	Metano	
70-CO2	Anidride carbonica	
70-IC4H10	Iso Butano	
70-IC5H12	Iso Pentano	
70-N2	Azoto	
70-NC4H10	Normal-Butano	



MANUALE DI GESTIONE DEL S.M.E. CC

70-NC5H12	Normal-Pentano	Il DCS è collegato con una seriale ad un Gas Cromatografo che manda il dato espresso in unità ingegneristica; a sua volta il DCS invia il dato ai PC S.M.E. sfruttando un protocollo proprietario Ethernet (sostituibile con una costante in caso di anomalia del gas cromatografo di centrale dopo autorizzazione del manutentore)
70-ICV	Potere calorifico	
70-GD	Densità gas naturale	
31VGT	Velocità Turbina a Gas	Il DCS invia ai PC S.M.E. con protocollo proprietario Ethernet il dato espresso in unità ingegneristica (Hz)
FLAME_ON	Presenza fiamma	Il DCS invia ai PC S.M.E. con protocollo proprietario Ethernet la segnalazione
31AN380	Anomalia alim. 400 V	Acquisito da DCS attraverso segnali cablati da cabina S.M.E.. Inviato da DCS a PC S.M.E. con protocollo proprietario Ethernet
31TSHVTR	Anom. Temp. Cabina	
31ANUPS230	Anom. Alim. 230V	
31VTRAP	Porta Aperta	
31AN24V	Anomalia 24VCC	
31ANHVAC	Cumulativo HVAC	

2.1.1.2 Grandezze chimico-fisiche

Il sistema Advance Optima ubicato in cabina gestisce l'acquisizione delle misure degli analizzatori di NO, CO e O₂ secco, degli allarmi e segnalazioni generati dagli analizzatori stessi e dal resto della strumentazione della cabina e delle misure della strumentazione sul camino (pressione, temperatura, portata fumi e ossigeno tal quale).

L'analizzatore all'ossido di Zirconio e il misuratore di portata ad ultrasuoni sono dotati di unità di acquisizione dedicate poste in cabina che ricevono il segnale dall'elemento di misura del camino, lo elaborano e lo ritrasmettono con un segnale 4-20 mA (espressione del dato in questione) al sistema Advance Optima che a sua volta via Modbus lo invia ai PC S.M.E..

Tag	Descrizione	Modalità di acquisizione
31_NO_ACQ	Concentrazione NO nei fumi	Advance Optima invia ai PC S.M.E. attraverso una seriale Modbus il dato dell'analizzatore espresso in unità ingegneristica (mg/m ³) e lo elabora per ottenere il valore di NO _x espressi come NO ₂ equivalenti
31_COL_ACQ	Concentrazione CO LOW (cella basso fondo scala) nei fumi	Advance Optima invia ai PC S.M.E. attraverso un seriale Modbus il dato dell'analizzatore espresso in unità ingegneristica (mg/m ³)
31_COH_ACQ	Concentrazione CO HIGH (cella ad alto fondo scala) nei fumi	Advance Optima invia ai PC S.M.E. attraverso un seriale Modbus il dato dell'analizzatore espresso in unità ingegneristica (mg/m ³)
31_O2_ACQ	Concentrazione O ₂ nei fumi secchi	Advance Optima invia ai PC S.M.E. attraverso un seriale Modbus il dato dell'analizzatore espresso in unità ingegneristica (Vol %)
31_O2Z_ACQ	Concentrazione O ₂ nei fumi umidi	L'analizzatore fornisce un segnale 4-20 mA, espressione della misura in unità ingegneristica (Vol %); il segnale è acquisito in cabina dal sistema Advance Optima che lo invia ai PC S.M.E. attraverso una seriale Modbus
31_TF_ACQ	Temperatura fumi	La termocoppia fornisce un segnale 4-20 mA, espressione della misura in unità ingegneristica (°C); il segnale è acquisito in cabina dal



MANUALE DI GESTIONE DEL S.M.E. CC

		sistema Advance Optima che lo invia ai PC S.M.E. attraverso una seriale Modbus
31_PF_ACQ	Pressione fumi	Il trasmettitore di ΔP tra interno camino e pressione ambiente invia un segnale 4-20 mA espressione della misura in unità ingegneristica (mbar); il segnale è acquisito in cabina dal sistema Advance Optima che lo invia ai PC S.M.E. attraverso una seriale Modbus e viene poi sommato alla pressione ambiente per ottenere la pressione dei fumi
31_QF_ACQ	Portata fumi	Il misuratore di portata a ultrasuoni invia un segnale 4-20 mA espressione della misura in unità ingegneristica (m ³ /h); il segnale è acquisito in cabina dal sistema Advance Optima che lo invia ai PC S.M.E. attraverso una seriale Modbus
31DIANPRELV	Anomalia prelievo	Advance Optima invia la segnalazione ai PC S.M.E. via seriale Modbus
31DIANCOND	Anomalia condizion.	
31DIANO2	Anomalia % O ₂	
31DIANCONV	Anomalia temp. Conv. NO ₂ /NO	
31DOANAN	Anomalia analizzatori	
31DOCALPRO	Calibrazione in corso	
31DORICMAN	Richiesta manutenzione	
31DIS.M.E.MAN	Manutenzione in corso	
31DICALMAN	Calibrazione manuale bombola	
31DINO2INS	Convertitore NO ₂ /NO	
31DIANQF	Anomalia portata fumi	
31DICALTEST	Test calibrazione	
31DOANANCO	Anom. Analiz. CO	
31DORICMANCO	Richiesta Manut. Analiz. CO	
31DOANANNO	Anom. Analiz. NO	
31DORICMANNO	Richiesta Manut. Analiz. NO	
31DOANANO2	Anom. Analiz. O ₂	
31DORICMANO2	Richiesta Manut. Analiz. O ₂	
31DIANQCO	Anom. Portata CO	
31DIANQNO	Anom. Portata NO	
31DIANO2Z	Fault ZDT% O ₂ Zirconio	
31DOPMP1	STATO POMPA P1	



MANUALE DI GESTIONE DEL S.M.E. CC

31DOPMP2	STATO POMPA P2	
31DOVLVF	STATO VALV.CONV. NO2/N0	
31DOVLVC	STATO VALV. C -CALIB. MAN	
31DICMDPMP1	COMANDO MANUALE POMPA 1	
31DICMDPMP2	COMANDO MANUALE POMPA 2	
31DIANQFP	PREALLARME SICK UHD35	

2.2 ARCHIVIO DATI ISTANTANEI

Vengono di seguito descritte le modalità di trattamento e acquisizione dati all'interno del sistema S.M.E..

Sulla base del Decreto del Direttore Generale della Tutela Ambientale della Regione Lombardia n° 3536, sono definiti:

- Dato istantaneo: il valore grezzo della misura acquisita dagli analizzatori con frequenza 5 Secondi. Tutte le misure grezze acquisite dal S.M.E. (dati istantanei) vengono campionate e registrate ogni 5 secondi.

L'elenco dei dati che compaiono negli archivi è il seguente:

- Inquinanti (CO, NO, O₂);
- Misura di portata fumi;
- Misura di portata combustibile;
- Potenza elettrica prodotta dal turbogas;
- Valori di pressione e temperatura fumi allo scarico;
- Umidità dei fumi.

Queste misure sono registrate nel database real-time del sistema Tenore chiamato "Playback" e restano visualizzabili in linea sotto forma di trend per la durata di 10 giorni. Il dato viene marcato come invalido:

- in presenza di segnalazioni di anomalia dell'apparato di misura (analizzatore o sistema di campionamento e trattamento del campione);
- se la misura è al di fuori del campo di tolleranza (misura < -2 % fondo scala) mentre tra il -2% e 0% il dato è comunque valido ed uguale a zero. In caso la misura superi il 100% del fondo scala, questa viene comunque dichiarata valida con valore pari al fondo scala.

Si veda lo schema sottostante per la gestione della tolleranza del dato elementare.

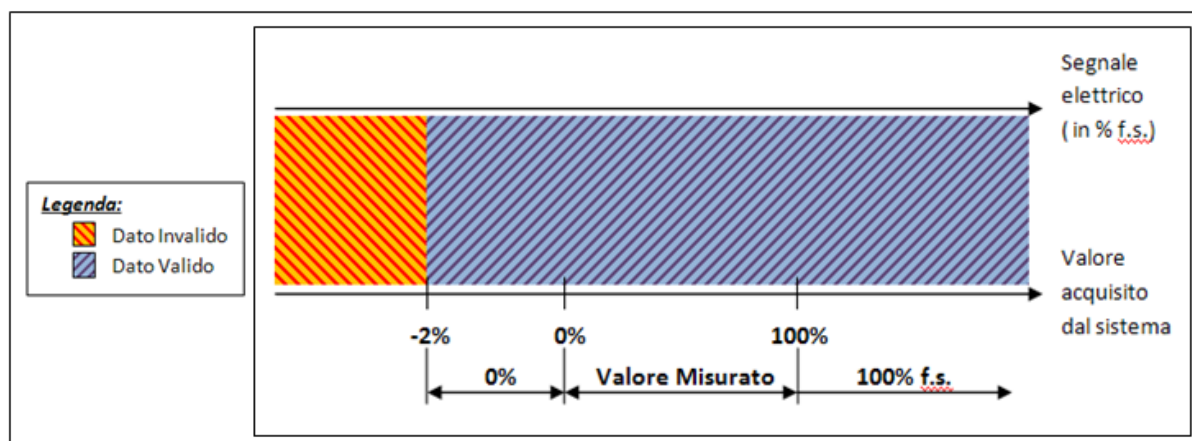
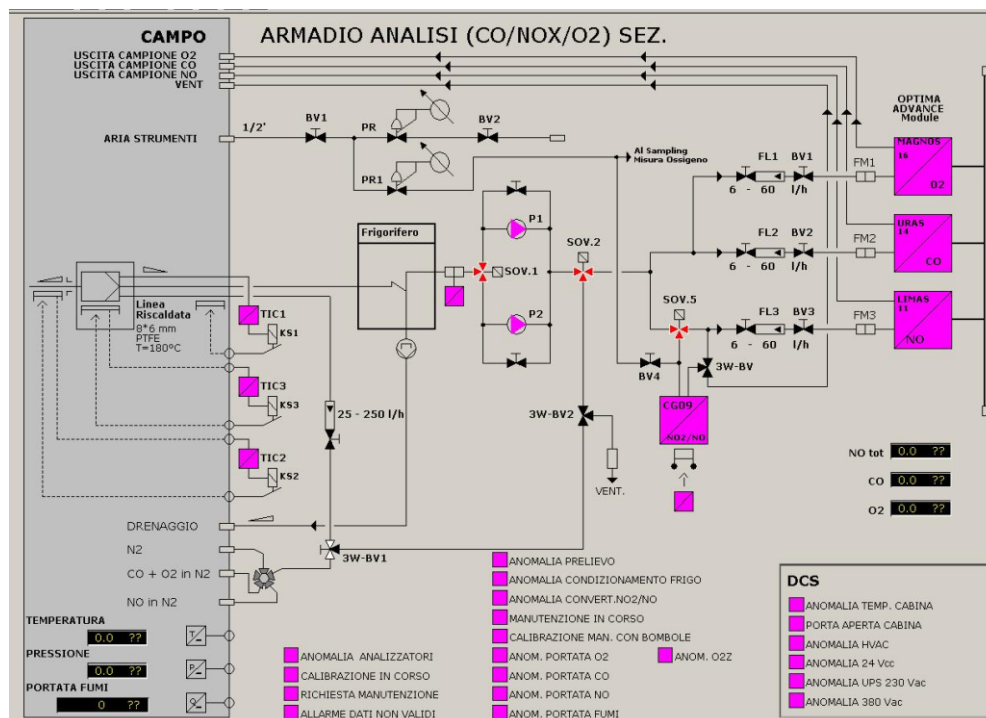


Fig. 7 – Schema per la gestione della tolleranza del dato elementare

[NOTA]: Per la sola misura del CO il limite di invalidità è pari ad una misura <-4% poiché per le particolari condizioni di misura in cui il CO è prossimo allo 0, tale risulta essere l'incertezza dello strumento.

I dati invalidi vengono comunque archiviati, venendo codificati in modo ben distinto in relazione alla causa di invalidità stessa, distinguendo quelle derivanti dallo stato degli analizzatori: per una maggiore chiarezza viene riportato di seguito il sinottico S.M.E. dove sono presenti tutti i digitali di anomalia provenienti dalla cabina di analisi:

MANUALE DI GESTIONE DEL S.M.E. CC



Va segnalato inoltre che la massima differenza tra le due misure consecutive ammessa per validarle è pari al 100% del fondo scala strumentale.

Di seguito vengono riportati i campi scala di tutti gli analizzatori dei parametri emissivi:

Analizzatore	Parametro Emissivo	Campo Scala
Magnos 28	O2	0÷25 % Vol.
Uras 14 e Uras 26	CO	0÷75 mg/m ³ 0÷4000 mg/m ³
Limas 11 e Limas 21	NO	0÷75 mg/m ³

Con riferimento all'allegato Allegato SME_01 è richiesto dall'AIA e nel riesame il monitoraggio in delle fasi di transitorio e per ottemperare a tale richiesta il CO viene analizzato da un singolo analizzatore con doppia cella secondo i campi di misura riportati nella figura sopra; per maggiore chiarezza viene riportato di seguito l'estratto del riesame AIA :

Il Gestore dovrà effettuare, tramite SME installati, il monitoraggio dei transitori con il quale accertare i valori di concentrazione medi orari degli inquinanti, i volumi dei fumi⁴, le rispettive emissioni massiche nonché il numero e tipo degli avviamenti, i relativi tempi di durata, il tipo e consumo dei combustibili utilizzati, gli eventuali apporti di vapore ausiliario. Tali informazioni dovranno essere inserite nelle relazioni trasmesse regolarmente all'Autorità di Controllo secondo le indicazioni riportate nel presente PMC.

Per il solo parametro CO, al fine di utilizzare la misura della cella d'analisi con campo scala appropriato, nel software S.M.E. è stata implementata la logica come da algoritmo seguente (applicato con frequenza 5 sec ed indipendente dallo stato impianto):

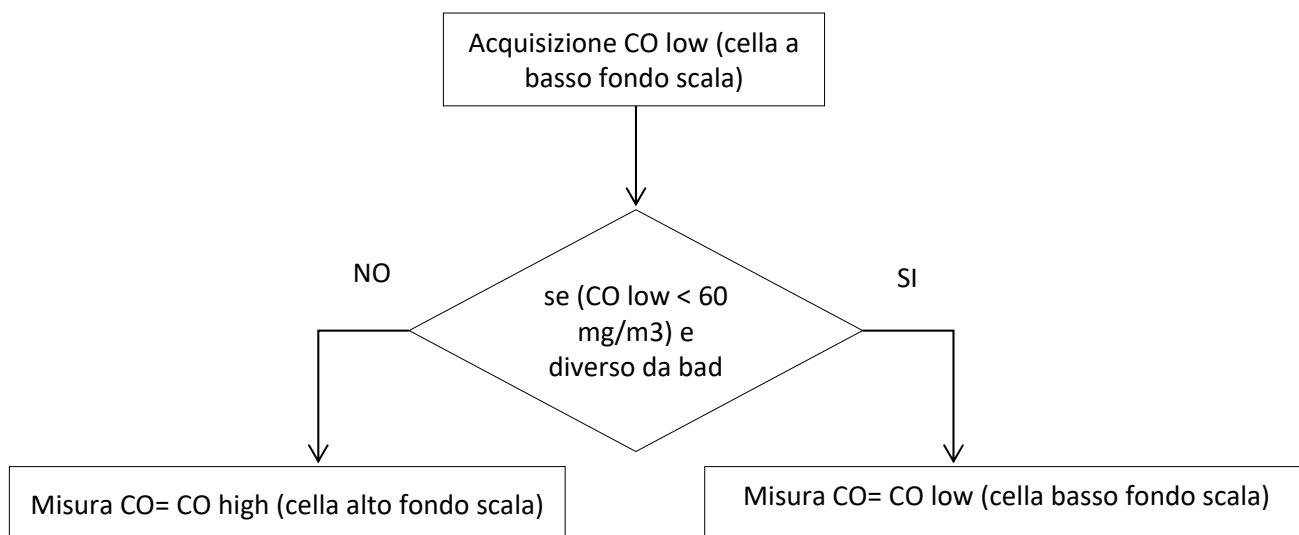


Fig. 8 – Logica di scelta CO per costruire dato istantaneo

Algoritmo di calcolo dello Stato Impianto

Lo stato impianto riveste un ruolo fondamentale per il buon funzionamento del S.M.E. e per una corretta interpretazione dei dati da esso forniti; esso è un esempio tipico dell'utilizzo delle misure ausiliarie e viene determinato con la logica descritta qui di seguito sulla base dei seguenti segnali:

- Potenza elettrica TG;
- Presenza fiamma;
- Velocità TG.

Il sistema S.M.E. discrimina in prima battuta la fase di accensione da quella di spegnimento:

- Accensione: l'impianto è in accensione con presenza fiamma e proveniente da uno stato impianto di fermata.
- Spegnimento: l'impianto è in spegnimento se la velocità TG è maggiore di 6 Hz, i MW TG sono inferiori al minimo tecnico e la condizione precedente è di impianto in marcia o in spegnimento.

Dopodiché determina la condizione corrente dell'impianto come segue:

- Servizio regolare (Codice 30)
 - MW TG maggiori del minimo tecnico;
- Fase di accensione (Codice 31)
 - MW TG inferiori al minimo tecnico;
 - Condizione di accensione così come sopracitato;
- Fase di spegnimento (Codice 32)
 - Presenza fiamma con MW TG inferiori al minimo tecnico;
 - Condizione di spegnimento così come sopracitato;
- Fuori servizio per fermata (Codice 34)
 - Velocità TG minore di 6 Hz o fiamma non presente

Lo stato impianto viene calcolato con la stessa frequenza di acquisizione dei dati istantanei, ovvero ogni 5 secondi. Lo stato impianto elementare è calcolato utilizzando il dato istantaneo secondo il principio descritto nel paragrafo dei dati medi al minuto. Analogamente anche la media oraria dello stato impianto è calcolato basandosi sui dati istantanei secondo le regole descritte per il calcolo delle medie orarie.

Algoritmo di calcolo dei MW termici

I MW termici sono frutto dell'elaborazione di misure ausiliarie.

Nella fattispecie il calcolo è il seguente:

$$MW_{\text{term}} = Q_{\text{gas}} \times \text{ICV}$$

nella quale:

MW_{term}	Megawatt termici
Q_{gas}	Portata gas
ICV	Potere calorifico inferiore

Espressione degli NOx come NO2 equivalenti

Come precedentemente descritto la misura di NO trasmessa al S.M.E. è comprensiva degli NO presenti nei fumi e della quota parte di NO2 convertita dal catalizzatore.

Pertanto la concentrazione acquisita dal S.M.E. viene espressa in NOx.

Dal momento che la misura degli NOx deve essere espressa come NO2 equivalenti, la concentrazione degli NOx viene moltiplicata per il rapporto dei pesi molari di NO2 (46) e NO (30), ovvero 1,53.

Perciò nella sezione dei 'DATI ISTANTANEI' sul sistema S.M.E. sarà visualizzato il dato istantaneo grezzo degli NO, così come inviato dall'analizzatore, e quello istantaneo grezzo di NOx espressi come NO2 equivalenti:

$$NO_x \text{ (espresso come NO2 equivalenti)} = NO_{x \text{ (misurati)}} \times 1,53$$

Questa formula viene normalmente applicata internamente al sistema S.M.E. quando il convertitore catalitico $NO_2 \rightarrow NO$ è inserito.

Nel caso in cui si renda necessario escludere il convertitore $NO_2 \rightarrow NO$, per esempio a seguito dell'intervento dell'anomalia fornetto 31DIANTCONV, la misura di NO viene comunque registrata dal sistema tenendo conto della parte di NO2 non più convertita, utilizzando la seguente formula:

$$NO_x = NO_{\text{ (misurati)}} \times 1,16$$

ipotizzando che la parte di NO2 sia il 16% del contenuto degli NOx totali.

Per calcolare successivamente gli NOx occorre riferirsi alla formula precedentemente citata.

La descrizione dell'anomalia S.M.E. conseguente al disinserimento del convertitore NO2/NO CGO-9 e la regolamentazione della gestione del dato in tale condizione operativa è specificato nell'Allegato SME_16.

VALORI STIMATI

Come previsto dall'All. VI alla Parte 5a del D. Lgs. 152/06 e dal D.D.G. n° 3536, il S.M.E. gestisce la sostituzione automatica di alcuni dati al fine di aumentare la disponibilità del monitoraggio.

In generale il meccanismo di sostituzione è sempre operativo: se una misura di campo viene dichiarata invalida dal sistema S.M.E., a seguito del sopraggiungere di allarmi invalidanti, la stessa viene sostituita con il dato alternativo e marcata con codice "20".

Il dato e codice identificativo della sostituzione "20" viene propagato alle altre eventuali misure interessate dal dato sostituito.

La sostituzione della portata degli effluenti gassosi viene elaborata a partire dalle medie elementari e medie orarie come descritto al paragrafo 2.3.2.4.

La sostituzione delle seguenti misure viene fatta sul dato istantaneo:

- Concentrazione di ossigeno nei fumi anidri ed umidi;
- Pressione e temperatura fumi;
- Umidità dei fumi;
- Potenza elettrica della TG.
- Composizione metano

Viene di seguito descritta la modalità di gestione di tale sostituzione.

Ossigeno nei fumi anidri e umidi

La concentrazione di O₂ nei fumi è un valore piuttosto stabile in condizione di TG a "carico base".

A carichi parziali il valore tende ad essere superiore rispetto a quello di carico base, perché aumenta il rapporto tra aria e combustibile.

In considerazione del fatto che:

- la condizione tipica di impianto è quella a "carico base"
- in caso di carichi inferiori la concentrazione di ossigeno aumenta, ma diminuiscono anche gli NO_x prodotti

la sostituzione del valore di ossigeno avverrà con un valore costante pari a:

$$O_2^{Sost} \Big|_{secco} = 13,8\%$$

per l'ossigeno misurato nel campione secco.

Per quanto riguarda l'ossigeno nei fumi tal quali (umidi), necessario per la determinazione dell'umidità degli stessi, in analogia a quanto sopra descritto, la sostituzione del valore di ossigeno avverrà con un valore costante pari a:

$$O_2^{Sost} \Big|_{umido} = 13\%$$

Pressione e temperatura fumi

Le misure di pressione e temperature dei fumi allo scarico sono piuttosto stabili in condizioni di "carico base" e di normale funzionamento del TG.

In caso di anomalia strumentale, i valori di pressione e temperatura vengono sostituiti con valori costanti pari a:

$$P = -1 \text{ mbarg}$$

$$T = 110^\circ\text{C}$$

Umidità dei fumi

L'umidità dei fumi viene misurata con metodo indiretto a partire dalle misure dell'O₂ secco ed O₂ umido e risulta dal seguente calcolo:

$$U_R(\%) = \left(\frac{O_2 \text{ sec co} - O_2 \text{ umido}}{O_2 \text{ sec co}} \right) \times 100$$

La sostituzione avviene sulle misure istantanee di O_2 secco ed O_2 umido come precedentemente descritto e sulla base di questi dati si effettua poi il calcolo analitico dell'umidità. Il calcolo dell'umidità in emissione viene anche effettuato per via stechiometrica, considerando la somma dei due contributi: il primo derivante dalla combustione del gas naturale, il secondo derivante dall'umidità già presente nell'aria comburente come descritto nell'Allegato SME_07.

Se lo stato impianto è 30 (marcia regolare) l'umidità calcolata con metodo stechiometrico è usata per sostituire l'umidità qualora il dato frutto del metodo di misura indiretto dia come risultato un valore inferiore al 3%.

Potenza elettrica TG

Per ciascun ciclo combinato la misura della potenza elettrica TG è inviata al S.M.E. dai tenori del DCS preposti a comunicare con questi; a loro volta questi tenori ricevono le misure che il DCS acquisisce come segnale dai contatori elettrici multifunzionali denominati ION.

I contatori sono disposti come nella figura sottostante:

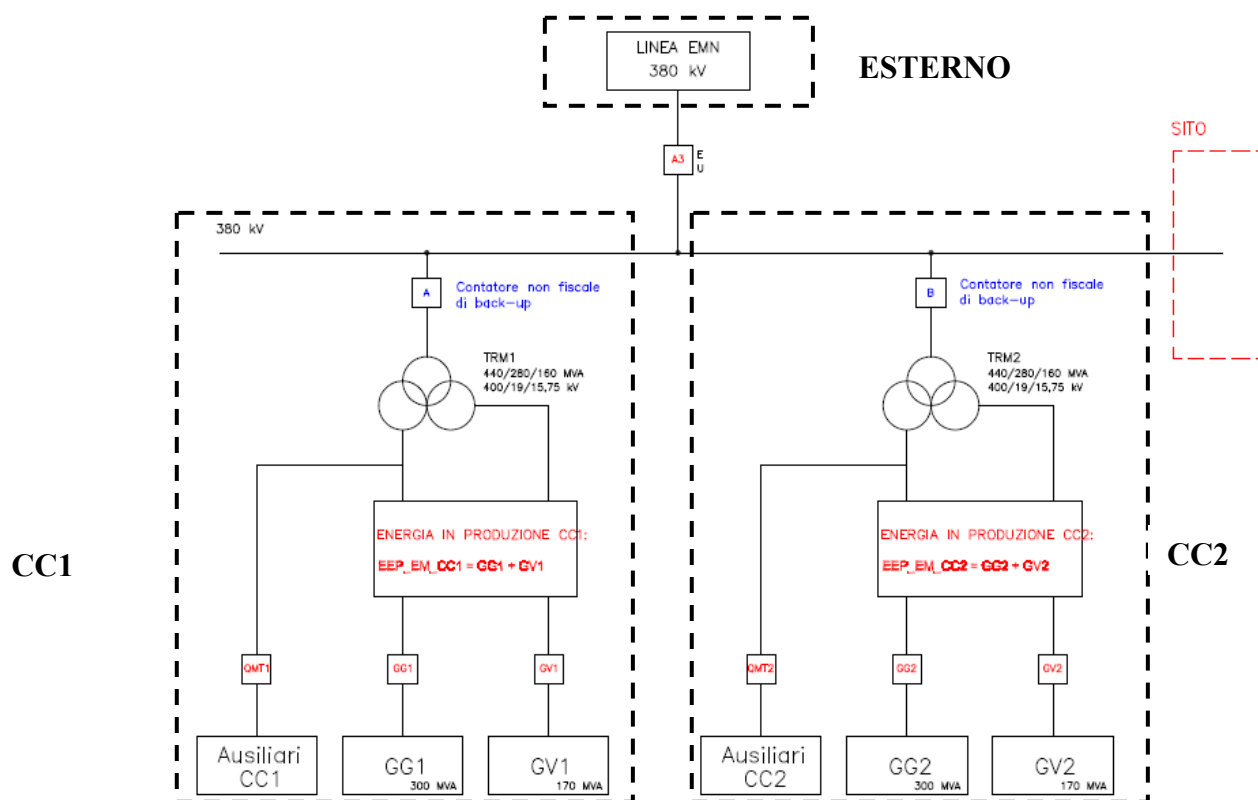


Fig. 6 – Schema elettrico unifilare cicli combinati con indicazione dei punti di misura della potenza elettrica TG e TV

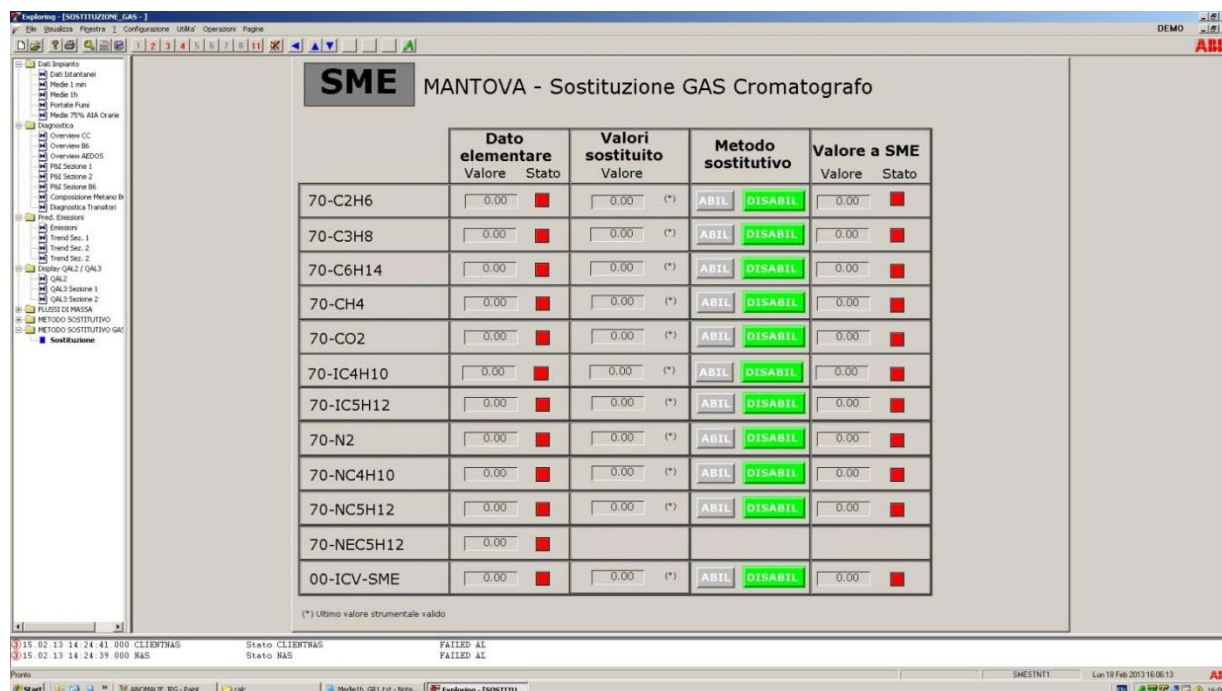
In aggiunta, al S.M.E. è anche inviata un'altra misura di potenza elettrica TG, per ciascun ciclo combinato, acquisita in prima battuta dal sistema di controllo delle turbine che comunica via seriale tale dato ai tenori del DCS; i tenori del DCS lo inviano ai tenori del S.M.E. e questa seconda serie di misure è usata in sostituzione della prima solo in caso di anomalia di questa.

Sostituzione dati GAS Cromatografo

Per i dati istantanei provenienti da Gas cromatografo è stata implementata la seguente logica di sostituzione (deve essere abilitata o disabilitata da operatore attraverso sinottico, vedi figura sottostante).

Se il dato istantaneo letto risulta bad allora esso viene sostituito con l'ultimo valore good acquisito.

MANUALE DI GESTIONE DEL S.M.E. CC



ADI – dati istantanei come da DDS.4343

Al fine di ottemperare al “Ddg 4343 del 27_4_2010” (vedi allegato DDS4343) è stato creato un archivio di file giornalieri contenenti i dati istantanei archiviati (file ADI) all’interno del sistema S.M.E..

Il file ADI archiviato ha la seguente nomenclatura (come richiesto dal decreto regionale):

- 54659_20221210.SAD

Di seguito riportiamo un estratto di un file ADI generato:

SW_ABB												
Impianto 54659												
#		NOx_V_c_TPU	NOx-1_V_s_TPU	CO_V_m_TPU	CO-1_V_s_TPU	O2_V_m_TPU	O2-1_V_s_TPU					
#		mg/Nm3	mg/Nm3	mg/Nm3	mg/Nm3	%vol	%vol					
20221210	00:00:00	27.3	VAL	19.9	AUX	0.4	VAL	0.0	AUX	14.4	VAL	13.8
20221210	00:00:05	27.3	VAL	19.9	AUX	0.4	VAL	0.0	AUX	14.4	VAL	13.8
20221210	00:00:10	27.3	VAL	19.9	AUX	0.4	VAL	0.0	AUX	14.4	VAL	13.8
20221210	00:00:15	27.4	VAL	19.9	AUX	0.4	VAL	0.0	AUX	14.4	VAL	13.8
20221210	00:00:20	27.3	VAL	19.9	AUX	0.4	VAL	0.0	AUX	14.4	VAL	13.8
20221210	00:00:25	27.1	VAL	19.9	AUX	0.4	VAL	0.0	AUX	14.4	VAL	13.8
20221210	00:00:30	27.0	VAL	19.9	AUX	0.4	VAL	0.0	AUX	14.4	VAL	13.8
20221210	00:00:35	27.0	VAL	19.9	AUX	0.4	VAL	0.0	AUX	14.4	VAL	13.8
20221210	00:00:40	27.0	VAL	19.9	AUX	0.4	VAL	0.0	AUX	14.4	VAL	13.8
20221210	00:00:45	27.2	VAL	19.9	AUX	0.4	VAL	0.0	AUX	14.4	VAL	13.8
20221210	00:00:50	27.3	VAL	19.9	AUX	0.4	VAL	0.0	AUX	14.4	VAL	13.8
20221210	00:00:55	27.2	VAL	19.9	AUX	0.4	VAL	0.0	AUX	14.4	VAL	13.8
20221210	00:01:00	27.0	VAL	19.9	AUX	0.3	VAL	0.0	AUX	14.4	VAL	13.8
20221210	00:01:05	26.7	VAL	19.9	AUX	0.4	VAL	0.0	AUX	14.4	VAL	13.8
20221210	00:01:10	26.6	VAL	19.9	AUX	0.4	VAL	0.0	AUX	14.4	VAL	13.8

Per i tipi e la struttura del file si rimanda all’allegato SME_17.



MANUALE DI GESTIONE DEL S.M.E. CC

Elenco codici ADI:

Misura	Descrizione	Tipologia monitor	Procedimento acquisizione	Codice DDS 4343	Sezione Impianto
31_NOX_A	Concentrazione NOx 5 sec.	EMISSIONE	CALCOLATO	NOx_V_c_TPU	01
31_SOST_GREZZA_NOX	Concentrazione NOx 5 sec. sostitutivo	EMISSIONE	STIMATO	NOx-1_V_s_TPU	01
31_CO_A	Concentrazione CO 5 sec.	EMISSIONE	CALCOLATO	CO_V_m_TPU	01
31_SOST_GREZZA_CO	Concentrazione CO 5 sec. sostitutivo	EMISSIONE	STIMATO	CO-1_V_s_TPU	01
31_O2_A	% O2 5 sec.	EMISSIONE	CALCOLATO	O2_V_m_TPU	01
31_O2_S_DDS	% O2 5 sec. Sostitutivo	EMISSIONE	STIMATO	O2-1_V_s_TPU	01
31_O2Z_A	% O2 umido 5 sec.	EMISSIONE	CALCOLATO	O2-umido_V_m_TPU	01
31_O2Z_S_DDS	% O2 umido 5 sec. sostitutivo	EMISSIONE	STIMATO	O2-umido-1_V_s_TPU	01
31_TF_A	Temperatura fumi 5 sec.	CHIIMICO/FISICO	CALCOLATO	Tfumi_V_m	01
31_TF_S_DDS	Temperatura fumi 5 sec. sostitutiva	CHIIMICO/FISICO	STIMATO	Tfumi-1_V_s	01
31_PF_ACQ	Depressione fumi acquisita	CHIIMICO/FISICO	ACQUISITO	Pfumi_V_m	01
31_PF_S_DDS	Depressione fumi 5 sec. sostitutiva	CHIIMICO/FISICO	STIMATO	Pfumi-1_V_s	01
31_PF_A	Pressione fumi 5 sec.	CHIIMICO/FISICO	CALCOLATO	Pfumi_V_c	01
31_QF_A	Portata fumi 5 sec.	CHIIMICO/FISICO	CALCOLATO	Qfumi_V_m	01
31_QF_DPR416_I	Portata fumi sostitutiva min. DPR416	CHIIMICO/FISICO	STIMATO	Qfumi-1_V_c_TPUO	01
31O2RIFI	Ossigeno di riferimento	CHIIMICO/FISICO	CALCOLATO	O2rif_V_c	01
31_H2O_I	Umidità fumi minuto	CHIIMICO/FISICO	CALCOLATO	H2O_V_c	01
786B0TAR	Temperatura ambiente 5 sec.	CHIIMICO/FISICO	CALCOLATO	Text_V_m	01
786B0PAR	Pressione ambiente 5 sec.	CHIIMICO/FISICO	CALCOLATO	Pext-1_V_m	01
31_PF_EXT_S_DDS	Pressione fumi 5 sec. sostitutiva	CHIIMICO/FISICO	STIMATO	Pext-2_V_m	01
786B0UAR	Umidità ambiente 5 sec.	CHIIMICO/FISICO	CALCOLATO	Uext_V_m	01
31MWGT	Potenza elettrica TG 5 sec.	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	MWe_V_m	01
31QGAS	Portata Gas Naturale 5 sec.	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	Qmetano_V_m_TP	01
31MWTERGT	Potenza termica TG 5 sec.	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	MWt_V_c	01
31MWGEN	Stato impianto 5 sec.	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	Impianto_V_c	01
31_UV_STAT	Stato strumento NO 5 sec.	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	statoSTRUM-UV	01
31_NDIR_STAT	Stato strumento CO 5 sec.	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	statoSTRUM-NDIR	01
31_PARAM_STAT	Stato strumento O2 5 sec.	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	statoSTRUM-PARAMAGNETICO	01
31_ZRO2_STAT	Stato strumento O2 umido 5 sec.	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	statoSTRUM-ZrO2	01
31_US_STAT	Stato strumento portata fumi 5 sec.	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	statoSTRUM-US	01
32_NOX_A	Concentrazione NOx	EMISSIONE	CALCOLATO	NOx_V_c_TPU	02



MANUALE DI GESTIONE DEL S.M.E. CC

	5 sec.				
32_SOST_GREZZA_NOX	Concentrazione NOx 5 sec. sostitutivo	EMISSIVO	STIMATO	NOx-1_V_s_TPU	02
32_CO_A	Concentrazione CO 5 sec.	EMISSIVO	CALCOLATO	CO_V_m_TPU	02
32_SOST_GREZZA_CO	Concentrazione CO 5 sec. sostitutivo	EMISSIVO	STIMATO	CO-1_V_s_TPU	02
32_O2_A	% O2 5 sec.	EMISSIVO	CALCOLATO	O2_V_m_TPU	02
32_O2_S_DDS	% O2 5 sec. sostitutivo	EMISSIVO	STIMATO	O2-1_V_s_TPU	02
32_O2Z_A	% O2 umido 5 sec.	EMISSIVO	CALCOLATO	O2-umido_V_m_TPU	02
32_O2Z_S_DDS	% O2 umido 5 sec. sostitutivo	EMISSIVO	STIMATO	O2-umido-1_V_s_TPU	02
32_TF_A	Temperatura fumi 5 sec.	CHIIMICO/FISICO	CALCOLATO	Tfumi_V_m	02
32_TF_S_DDS	Temperatura fumi 5 sec. sostitutiva	CHIIMICO/FISICO	STIMATO	Tfumi-1_V_s	02
32_PF_ACQ	Depressione fumi acquisita	CHIIMICO/FISICO	ACQUISITO	Pfumi_V_m	02
32_PF_S_DDS	Depressione fumi 5 sec. sostitutiva	CHIIMICO/FISICO	STIMATO	Pfumi-1_V_s	02
32_PF_A	Pressione fumi 5 sec.	CHIIMICO/FISICO	CALCOLATO	Pfumi_V_c	02
32_QF_A	Portata fumi 5 sec.	CHIIMICO/FISICO	CALCOLATO	Qfumi_V_m	02
32_QF_DPR416_I	Portata fumi sostitutiva minuto DPR416	CHIIMICO/FISICO	STIMATO	Qfumi-1_V_c_TPUO	02
32O2RIFI	Ossigeno di riferimento	CHIIMICO/FISICO	CALCOLATO	O2rif_V_c	02
32_H2O_I	Umidità fumi minuto	CHIIMICO/FISICO	CALCOLATO	H2O_V_c	02
786B0TAR	Temperatura ambiente 5 sec.	CHIIMICO/FISICO	CALCOLATO	Text_V_m	02
786B0PAR	Pressione ambiente 5 sec.	CHIIMICO/FISICO	CALCOLATO	Pext-1_V_m	02
32_PF_EXT_S_DDS	Pressione fumi 5 sec. sostitutiva	CHIIMICO/FISICO	STIMATO	Pext-2_V_m	02
786B0UAR	Umidità ambiente 5 sec.	CHIIMICO/FISICO	CALCOLATO	Uext_V_m	02
32MWGT	Potenza elettrica TG 5 sec.	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	MWe_V_m	02
32QGAS	Portata Gas Naturale 5 sec.	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	Qmetano_V_m_TP	02
32MWTERGT	Potenza termica TG 5 sec.	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	MWt_V_c	02
32MWGEN	Stato impianto 5 sec.	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	Impianto_V_c	02
32_UV_STAT	Stato strumento NO 5 sec.	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	statoSTRUM-UV	02
32_NDIR_STAT	Stato strumento CO 5 sec.	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	statoSTRUM-NDIR	02
32_PARAM_STAT	Stato strumento O2 5 sec.	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	statoSTRUM-PARAMAGNETICO	02
32_ZRO2_STAT	Stato strumento O2 umido 5 sec.	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	statoSTRUM-ZrO2	02
32_US_STAT	Stato strumento portata fumi 5 sec.	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	statoSTRUM-US	02

Il formato dei file ADI recepisce le osservazioni indicate nel rapporto conclusivo del controllo ordinario del 30/05/2022 a meno delle modifiche sulla codifica dello stato impianto, del conteggio e codifica dello stato strumenti.

Queste saranno realizzate con l'upgrade del sistema di elaborazione dati previsto per fine 2023.

2.3 ARCHIVIO DATI MEDI

I dati istantanei acquisiti e validi sono utilizzati per il calcolo della media oraria (media aritmetica), valore cardine per la valutazione del rispetto dei limiti di emissione in accordo all'All. VI alla Parte 5a del D. Lgs. 152/06.

Viene sempre considerata l'ora solare. Il calcolo del valore medio orario risponde ai seguenti criteri di validazione:

- Il numero di dati istantanei validi che concorrono al calcolo del valore medio orario non è inferiore al 70% dei valori teoricamente acquisibili nell'arco dell'ora.

La disponibilità viene calcolata in accordo alla seguente formula:

$$BI = 100 \times \frac{Hbv}{Htv}$$

nella quale:

BI Indice di disponibilità dei dati istantanei

Hbv Numero di dati istantanei validi in un'ora

Htv Numero dei valori teorici dei dati disponibili in un'ora (720)

- Il massimo scarto ammissibile in valore assoluto tra i dati istantanei nell'ora è posto pari al 100%;
- Il minimo scarto ammissibile in valore assoluto tra i dati istantanei nell'ora è posto pari a 0%. In altri termini, tutte le misure istantanee valide entrano nel calcolo del valore medio orario;
 - Per NOx 0% del fondo scala strumentale;
 - Per CO 0% del fondo scala strumentale;
 - Per O2 0% del fondo scala strumentale;

In pratica le medie orarie pari a zero risultano valide.

- Soglia massima del valore orario:
 - Per NOx 100% del fondo scala strumentale (pari a 75 mg/Nm³);
 - Per CO 100% del fondo scala strumentale (pari a 4000 mg/Nm³);
 - Per O2 100% del fondo scala strumentale (pari al 25%);

In pratica le medie orarie pari al fondo scala risultano valide.

- Il sistema elabora il riferimento delle misure di CO e NOx (70% e flussi di massa) con lo scopo di riferire il contenuto di inquinante alla percentuale di ossigeno di riferimento.

La formula per la normalizzazione è la seguente:

$$C_R = C \times \frac{21 - O_{2RIF}}{21 - O_2}$$

nella quale:

CR Concentrazione normalizzata dell'inquinante;

C Concentrazione misurata dell'inquinante;

O2 RIF Ossigeno di riferimento, fissato al 15%;

O2 Ossigeno misurato sul campione secco.

2.3.1 ARCHIVIO DATI MEDI AL MINUTO

Si definisce Dato Elementare la media minuto dei dati istantanei fatta su tutto il campione dei dati istantanei validi.

La media minuto degli inquinanti è valida in presenza di almeno un dato istantaneo valido. Nessun altro criterio di validazione viene applicato.

La media minuto dei parametri di normalizzazione (portata degli effluenti gassosi, concentrazione di ossigeno nei fumi anidri ed umidi, pressione e temperatura fumi, umidità dei fumi, potenza elettrica della TG) è la media dei valori letti da campo e dei sostituiti (se il dato istantaneo non è valido come indicato al paragrafo 2.2), se non vi è nessun dato istantaneo valido il dato viene propagato con lo stato di qualità "SO" (sostituito).

Lo stato impianto elementare viene calcolato verificando in prima battuta se nel minuto più del 70% di campioni istantanei sono in stato di servizio regolare (30), altrimenti verifica il prevalente tra i restanti stati istantanei: avviamento (31), spegnimento (32) e fermo (34).

Come da D.D.G. n° 3536 tali dati vengono memorizzati nel disco rigido all'interno del database fiscale (SQL) del S.M.E. su un registro circolare di capacità 217 giorni.

Come già per i dati istantanei, tali dati sono inoltre organizzati in un file di "playback" di Tenore, uno per ogni variabile misurata. Questi file sono richiamabili soltanto come trend e contengono i dati degli ultimi 10 giorni.

Transitori

Come richiesto dal decreto AIA e riesame devono essere monitorate le fasi di transitorio dell'impianto e per fare ciò è utilizzato lo stato impianto elementare (minuto) verificando gli eventi di avviamento (31) e spegnimento (32).

Il transitorio di avviamento (31) si ha quando si proviene da uno stato di fermo (34) sino al raggiungimento del minimo tecnico ambientale, e per tale evento viene discriminato sia il tipo:

1. FREDDO: pressione corpo cilindrico $AP < 1$ bar
2. CALDO: pressione corpo cilindrico AP compresa tra 1 e 55 bar
3. CALDISSIMO: pressione corpo cilindrico $AP > 55$ bar

sia le durate delle due fasi di avviamento:

1. FASE1: Da inizio avviamento a parallelo TG
2. FASE2: Da parallelo TG a minimo tecnico

Il transitorio di fermata (32) si verifica quando si proviene da uno stato di servizio regolare (30).

Per ogni evento di transitorio registrato, sia esso di avviamento o spegnimento, vengono calcolate le quantità di kg emesse, la portata gas utilizzando i dati medi minuto e la portata fumi.

All'interno dell'allegato SME_12 è riportato il report dei transitori con tutte le descrizioni correlate alla registrazione degli eventi.

2.3.2 ARCHIVIO DATI MEDI ORARI

Vengono di seguito definite le modalità di generazione della media oraria delle misure emissive di CO ed NOx applicando l'algoritmo di sostituzione con la stimata in caso di anomalia dell'analizzatore dei parametri emissivi. Per le grandezze validate con il 70% di campioni istantanei validi è applicata la logica definita nel riesame AIA del 16/06/2021 (Allegato SME_01) :

Nel caso in cui a causa di problemi al sistema di misurazione in continuo, manchino misure di uno o più parametri, il Gestore dovrà attuare le seguenti azioni/misurazioni (come da LG ISPRA – SECONDA EMANAZIONE, lettera F - prot. 18712 del 01/06/2011):

- i. per le prime 24 ore di blocco dovranno essere mantenuti in funzione gli strumenti che registrano il funzionamento dei presidi ambientali oppure considerati i risultati derivanti dall'implementazione di algoritmi di calcolo basati su dati di processo; la comunicazione dell'evento all'Autorità di Controllo dovrà avvenire tempestivamente e comunque non oltre le 24 ore;

dopo le prime 24 ore di blocco dovrà essere utilizzato un sistema di stima delle emissioni in continuo basato su una procedura derivata da dati storici di emissione al camino e citata nel manuale di gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni;

dopo le prime 48 ore di blocco, (estendibili a 72 ore in caso di comprovati problemi di natura logistica e/o organizzativa) dovranno essere eseguite, in sostituzione delle misure continue, 2 misure discontinue al giorno della durata di almeno 120 minuti, se utilizzato un sistema di campionamento automatico, o in alternativa, 3 repliche, se utilizzato un metodo manuale, per tutti i parametri soggetti a monitoraggio, in sostituzione delle misure continue (utilizzare le metodiche per l'assicurazione di qualità SME qui dettagliate).

Dopo le prime 24 ore di blocco viene applicato un algoritmo di stima con logica legata allo stato impianto e la potenza generata (Allegato SME_08).

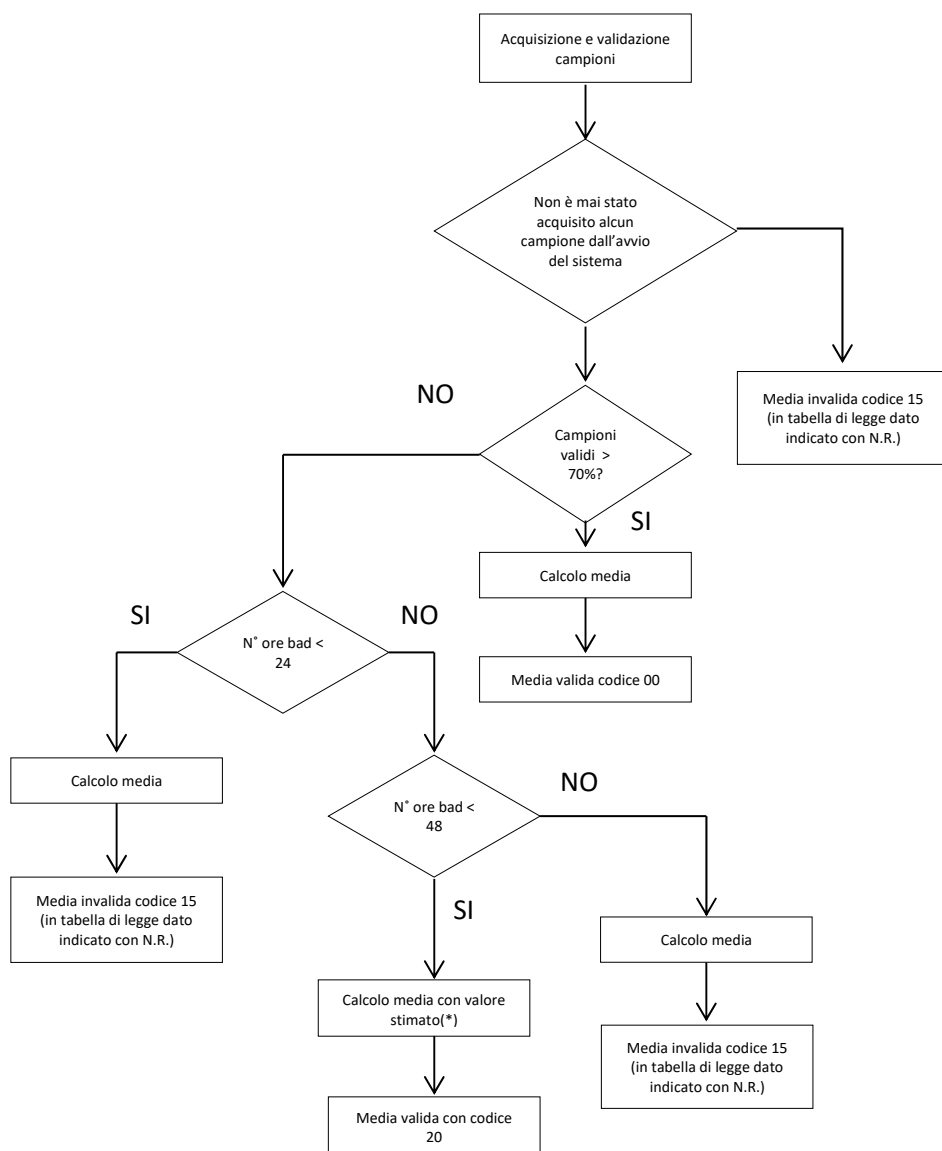
Come richiesto dalla UNI EN 14181, viene applicata la correzione QAL2 a livello di media oraria per le concentrazioni di CO ed NOx: il calcolo e le procedure di applicazione sono descritte in dettaglio nell'allegato (allegato SME_03).

Per queste grandezze validate con il 70% di dati istantanei sono stati implementati i seguenti report: TABELLA M3DM90, TABELLA M4DM90, TABELLA M5DM90, TABELLA M6DM90, 152_CONC_GIORNO, 152_CONC_MESE, 152_CONC_ANNO, TABELLA CONTROLLO SUPERAMENTI, TABELLA TRANSITORI MENSILE, TABELLA QAL2(CO,NOx), TABELLA QAL2(CO), TABELLA QAL2(NOx).

Nell'allegato SME_12 vengono riportati i report sopra citati.

Di seguito viene riportato un flow chart per la generazione della media oraria per gli inquinanti di CO ed NOx calcolati con il 70% di campioni istantanei validi:

MANUALE DI GESTIONE DEL S.M.E. CC



(*) Valore stimato (Vedi allegato SME_08)

Elenco codici medie orarie	
00	Dato valido misurato
15	Dato non valido
20	Dato stimato secondo algoritmo legato a stato impianto e potenza elettrica

2.3.2.1 ARCHIVIO DATI MEDI ORARI PER FLUSSI DI MASSA

Per il calcolo delle masse emesse è stato creato un gruppo di grandezze dedicate per consentire di implementare la logica di sostituzione immediata come emanato da ISPRA nel documento "Lettera_ISPRA_18712_01_06_11_-_Mod_Att_PMC":

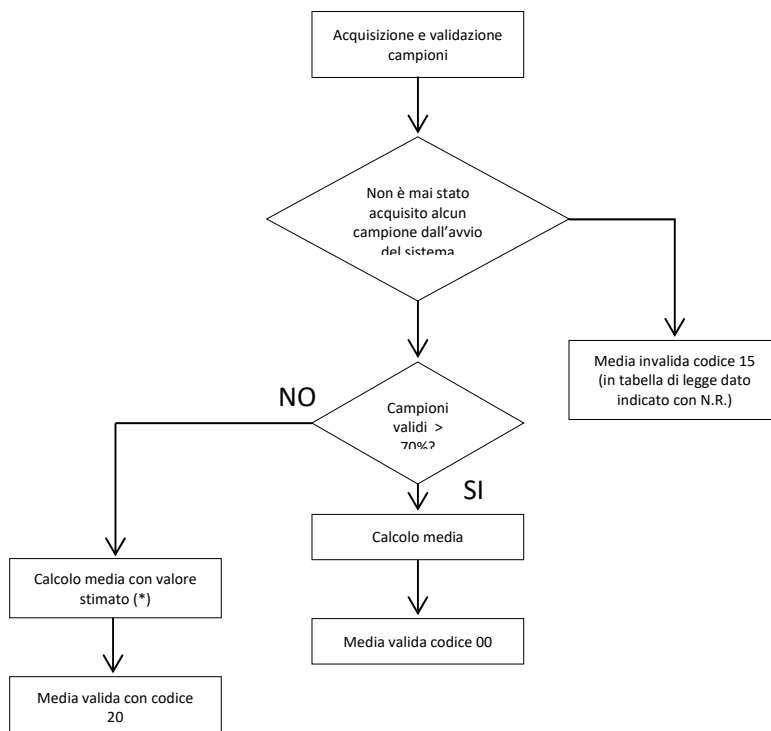


- manutenzione dei dispositivi (sia di misura sia di calcolo); i criteri di conservazione sono quelli già rappresentati per il SMCE;
3. deve essere codificato un metodo per la sostituzione dei dati mancanti (dovuti ad esempio, ma non solo, a manutenzioni, guasti, prove di taratura, transitori ecc) dei sistemi continui di misura o calcolo, nei casi in cui tali mancanze siano significative al fine del calcolo delle masse emesse; tale metodo non deve in alcun caso comportare la modifica dei dati SMCE ma deve essere in grado di sostituire i dati mancanti solo nell'algoritmo di elaborazione dei dati in continuo, ovvero dei dati stimati, ai fini del calcolo delle masse emesse, in modo da non pregiudicare l'elaborazione dei valori orari, giornalieri, settimanali, mensili e annuali; la sostituzione effettuata deve essere riconoscibile e tracciabile;

In caso di sostituzione del valore esso viene tracciato con la qualità "SO" la quale ha significato di dato sostituito: l'algoritmo implementato per la sostituzione è legato allo stato impianto e alla potenza generata (Allegato SME_08).

Per questa tipologia di grandezze non viene applicata la logica delle 24/48 ore perché deve essere garantito il calcolo delle masse emesse come riporta il documento ISPRA; per una migliore comprensione del calcolo della media oraria verrà riportato di seguito il flusso di calcolo:

MANUALE DI GESTIONE DEL S.M.E. CC



(*) Valore stimato (Vedi allegato SME_08)

Elenco codici medie orarie	
00	Dato valido misurato
15	Dato non valido
20	Dato stimato secondo algoritmo legato a stato impianto e potenza elettrica

La formula per il calcolo dei flussi di massa emessi a livello orario è la seguente:

$$[\text{Kg/h}] \quad Q_{\text{INQ}} = C_{\text{INQ}_N} * Q_{\text{Fumi}_N} * 10^{-6}$$

Dove:

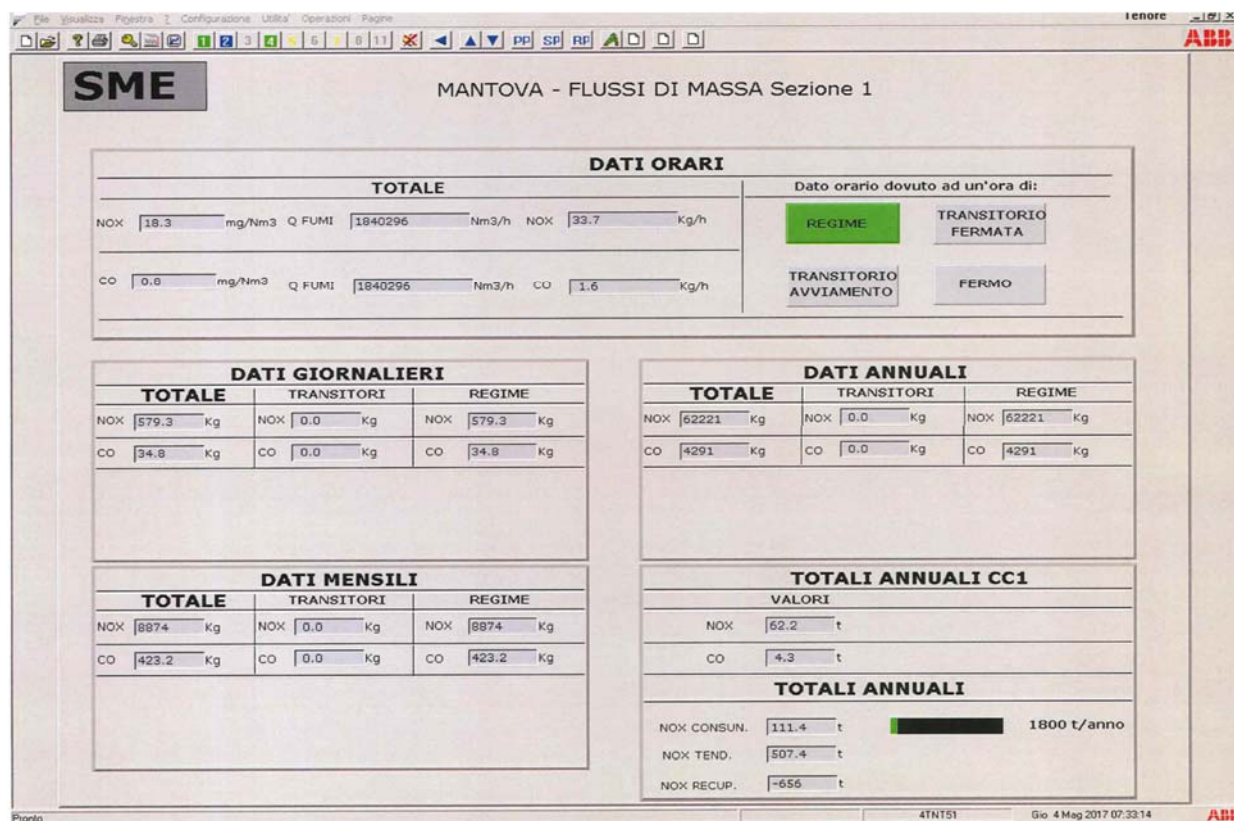
C_{INQ_N} = Concentrazione normalizzata [mg/Nm³]

Q_{Fumi_N} = Portata fumi normalizzata [Nm³/h]

E' stato prescritto per CC1,CC2 e B6 un limite massico annuale totale per la misura di NOx pari a 1800 t/anno: questo limite comprende le quantità emesse sia nelle fasi di transitorio (stato impianto 31 o 32), che nelle ore di funzionamento regolare sopra il MTA (stato impianto 30).

Nel sistema di supervisione dello S.M.E. è stato implementato un nuovo sinottico il quale fornisce la possibilità di monitorare l'andamento dei flussi emessi:

MANUALE DI GESTIONE DEL S.M.E. CC



SME MANTOVA - FLUSSI DI MASSA Sezione 1

DATI ORARI

TOTALE

NOX: 18.3 mg/Nm3 Q FUMI: 1840296 Nm3/h NOX: 33.7 Kg/h

CO: 0.8 mg/Nm3 Q FUMI: 1840296 Nm3/h CO: 1.6 Kg/h

Dato orario dovuto ad un'ora di:

REGIME TRANSITORIO FERMATA

TRANSITORIO AVVIAMENTO FERMO

DATI GIORNALIERI

TOTALE	TRANSITORI	REGIME
NOX: 579.3 Kg	NOX: 0.0 Kg	NOX: 579.3 Kg
CO: 34.8 Kg	CO: 0.0 Kg	CO: 34.8 Kg

DATI ANNUALI

TOTALE	TRANSITORI	REGIME
NOX: 62221 Kg	NOX: 0.0 Kg	NOX: 62221 Kg
CO: 4291 Kg	CO: 0.0 Kg	CO: 4291 Kg

DATI MENSILI

TOTALE	TRANSITORI	REGIME
NOX: 8874 Kg	NOX: 0.0 Kg	NOX: 8874 Kg
CO: 423.2 Kg	CO: 0.0 Kg	CO: 423.2 Kg

TOTALI ANNUALI CC1

VALORI

NOX: 62.2 t

CO: 4.3 t

TOTALI ANNUALI

NOX CONSUN.: 111.4 t

NOX TEND.: 507.4 t

NOX RECUP.: -655 t

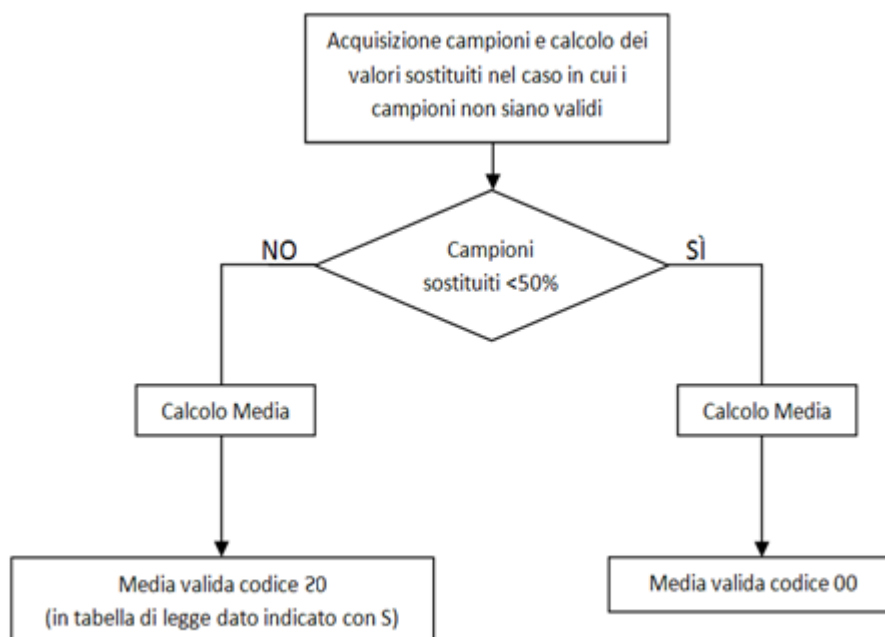
1800 t/anno

Per le grandezze legate ai flussi di massa è applicata la correzione QAL2 come richiesto dalla UNI:EN 14181.

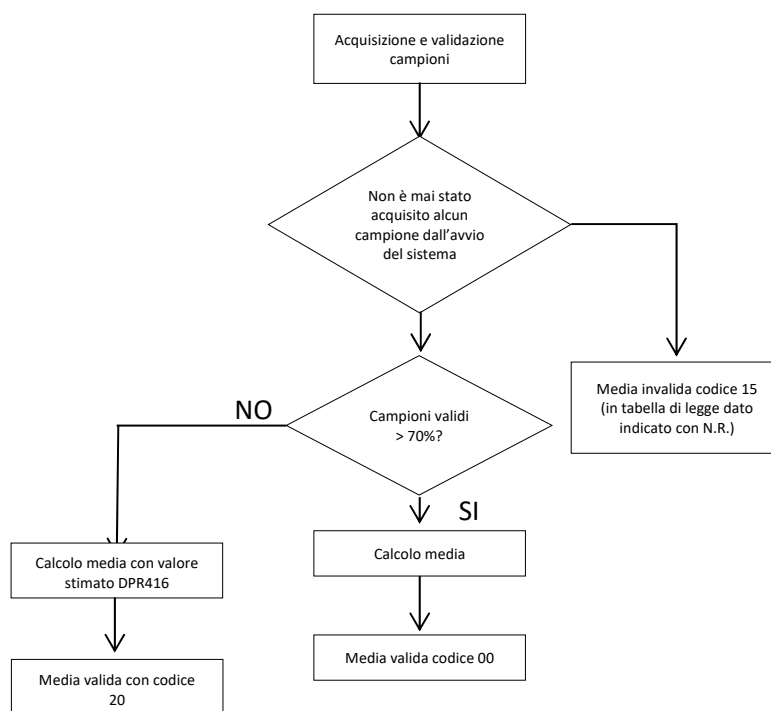
I report legati ai flussi di massa sono i seguenti: 152_FM_GIORNO, 152_FM_MESE, 152_FM_ANNO; all'interno dell'allegato SME_12 verranno riportati i report menzionati.

2.3.2.2 MEDIE ORARIE DI OSSIGENO, TEMPERATURA FUMI E PRESSIONE FUMI

La logica di sostituzione descritta nel flow chart rappresentato in figura è valido per tutti e tre i tipi di validazioni: disponibilità 70% e flussi di massa al 70%.



2.3.2.3 MEDIA ORARIA DI PORTATA FUMI



Il metodo sostitutivo per la determinazione della portata è costituito da un calcolo della stessa secondo il D.P.R. n° 416.

Per la descrizione dettagliata di funzionamento dell'algoritmo di calcolo si veda l'Allegato SME_07.

Si noti che anche questa misura è una portata volumetrica riferita a fumi secchi, in conformità a quella determinata dal misuratore.

Ricapitolando, la misura della portata fumi viene ottenuta normalmente dalla misura del misuratore (Sick) normalizzata in pressione e temperatura riferita al reale contenuto di ossigeno nei fumi:

$$Q_f^{FlowSic} \Big|_{sec\ ca\ (0^\circ C, 1013\ mbar)} = Q_f^{FlowSic} \times \frac{273,15}{T_f + 273,15} \times \frac{P_f}{1013} \times \left(1 - \frac{U_f}{100}\right)$$

nella quale:

QfFlowSic	Portata fumi da normalizzare
Tf	Temperatura fumi
Pf	Pressione assoluta nei condotti fumi
Uf	Umidità fumi (valore acquisito in % Vol.)

In caso di malfunzionamento della precedente, il meccanismo di sostituzione prevede che la portata sia rimpiazzata da quella secondo il D.P.R. n°416, ovviamente normalizzata secondo gli stessi criteri ed anch'essa riferita al reale contenuto di ossigeno nei fumi.

Si precisa che nella sezione del calcolo dei flussi di massa la portata fumi viene riferita al 15% O₂.

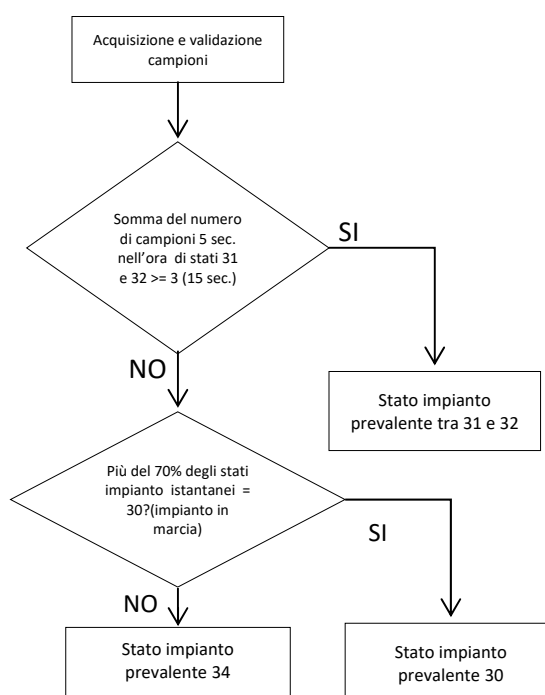
2.3.2.4 STATO IMPIANTO ORARIO

Per il calcolo dello stato impianto orario è applicato quanto specificato nel riesame AIA del 16/06/2022, ovvero che l'ora in cui avviene il passaggio da uno stato di transitorio a normale funzionamento o viceversa viene considerata di transitorio (estratto da documento riesame AIA, vedi allegato SME_01):

Non costituiscono fasi di avviamento e arresto le normali oscillazioni del carico produttivo. Ai fini della determinazione dello stato dell'impianto l'ora in cui avviene il passaggio da uno stato transitorio al normale funzionamento o viceversa viene considerata di transitorio.

Quanto sopra è previsto anche dal decreto 13873 del 4/12/2006 presente nell'allegato SME_19.

Per la logica di calcolo implementata nel sistema S.M.E. si può visualizzare il flow chart riportato di seguito:



Elenco codici stato impianto	
30	In servizio regolare
31	Fase di accensione
32	Fase di spegnimento
34	Fuori servizio per fermata

2.3.2.5 ADM – dati medi orari come da DDS.4343

I file ADM (come richiesto da allegato DDS4343) contengono le medie orarie generate dal sistema S.M.E.; il file generato giornalmente ha la seguente nomenclatura (come richiesto dal decreto regionale):

- 54659_20221210.3600.MEDIE

Di seguito è riportato un estratto di un file ADM generato:

SW_ABB													
Impianto 54659													
#				NOx_L_q_TPUO							NOx_L_q_TPUOI		
#				mg/Nm3							mg/Nm3		
20221210	00:00:00	00:59:59	720	720	720	21.3	---	---	---	VAL	720	720	20.3
20221210	01:00:00	01:59:59	720	720	720	22.0	---	---	---	VAL	720	720	20.9
20221210	02:00:00	02:59:59	720	720	720	26.8	---	---	---	VAL	720	720	25.7
20221210	03:00:00	03:59:59	720	720	720	26.9	---	---	---	VAL	720	720	25.8
20221210	04:00:00	04:59:59	720	720	720	25.5	---	---	---	VAL	720	720	24.5
20221210	05:00:00	05:59:59	720	720	720	23.0	---	---	---	VAL	720	720	21.9
20221210	06:00:00	06:59:59	720	720	720	20.2	---	---	---	VAL	720	720	19.1
20221210	07:00:00	07:59:59	720	720	720	19.7	---	---	---	VAL	720	720	18.7
20221210	08:00:00	08:59:59	720	720	720	19.8	---	---	---	VAL	720	720	18.8

Per i tipi e la struttura del file si rimanda all'allegato SME_17.

Elenco codici ADM:

Misura	Descrizione	Tipologia monitor	Procedimento acquisizione	Codice DDS 4343	Sezione Impianto
31_NOX_MN	Concentrazione NOx media 1h corretta QAL2 e riferita ossigeno	EMISSIVO	CALCOLATO	NOx_L_q_TPUO	01
31_NOX_INC_MN	Concentrazione NOx media 1h corretta QAL2, riferita ossigeno e decurtata con IC	EMISSIVO	CALCOLATO	NOx_L_q_TPUOI	01
31_CO_MN	Concentrazione CO media 1h corretta QAL2 e riferita ossigeno	EMISSIVO	CALCOLATO	CO_L_q_TPUO	01
31_CO_INC_MN	Concentrazione CO media 1h corretta QAL2, riferita ossigeno e decurtata con IC	EMISSIVO	CALCOLATO	CO_L_q_TPUOI	01
33_NOX_M	Concentrazione NOx media 1h	EMISSIVO	CALCOLATO	NOx_E_e_TPU	FLUSSI DI MASSA
33_NOX_CORR_M	Concentrazione NOx media 1h corretta QAL2	EMISSIVO	CALCOLATO	NOx_E_q_TPU	FLUSSI DI MASSA
33_NOX_MN	Concentrazione NOx media 1h corretta QAL2 e riferita ossigeno	EMISSIVO	CALCOLATO	NOx_E_q_TPUO	FLUSSI DI MASSA
33_CO_M_DDS	Concentrazione CO media 1h	EMISSIVO	CALCOLATO	CO_E_e_TPU	FLUSSI DI MASSA
33_CO_CORR_M_DDS	Concentrazione CO media 1h corretta QAL2	EMISSIVO	CALCOLATO	CO_E_q_TPU	FLUSSI DI MASSA
33_CO_MN_DDS	Concentrazione CO media 1h corretta QAL2 e riferita ossigeno	EMISSIVO	CALCOLATO	CO_E_q_TPUO	FLUSSI DI MASSA
33_O2_M	%O2 media 1h	EMISSIVO	CALCOLATO	O2_E_e_TPU	FLUSSI DI MASSA
33_O2_CORR_M	%O2 media 1h corretta QAL2	EMISSIVO	CALCOLATO	O2_E_q_TPU	FLUSSI DI MASSA



MANUALE DI GESTIONE DEL S.M.E. CC

31_O2Z_M	%O2 umido media 1h	EMISSIVO	CALCOLATO	O2-umido_V_e	01
31MWGT_M	Potenza elettrica TG media 1h	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	MWe_V_e	01
31QGAS_M	Portata gas naturale media 1h	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	Qmetano_V_e_TP	01
31MWTERGT_M	Potenza termica TG media 1h	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	MWt_V_e	01
31MWGENM	Stato impianto orario	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	statoIMP	01
31STATM_30_DDS	Contatore campioni nell'ora di stato impianto 30	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	statoIMP-30	01
31STATM_31_DDS	Contatore campioni nell'ora di stato impianto 31	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	statoIMP-31	01
31STATM_32_DDS	Contatore campioni nell'ora di stato impianto 32	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	statoIMP-32	01
31STATM_33_DDS	Contatore campioni nell'ora di stato impianto 33	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	statoIMP-33	01
31STATM_34_DDS	Contatore campioni nell'ora di stato impianto 34	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	statoIMP-34	01
31_UV_STAT_H	Stato prevalente 1h. Strumento NO	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	statoSTRUM-UV	01
31_NDIR_STAT_H	Stato prevalente 1h. Strumento CO	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	statoSTRUM-NDIR	01
31_PARAM_STAT_H	Stato prevalente 1h. Strumento O2	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	statoSTRUM-PARAMAGNETICO	01
31_ZRO2_STAT_H	Stato prevalente 1h. Strumento O2 UMIDO	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	statoSTRUM-ZrO2	01
31_US_STAT_H	Stato prevalente 1h. Strumento portata fumi	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	statoSTRUM-US	01
31_TF_M	Temperatura fumi media 1h	CHIIMICO/FISICO	CALCOLATO	Tfumi_V_e	01
31_PF_M	Pressione fumi media 1h	CHIIMICO/FISICO	CALCOLATO	Pfumi_V_e	01
31UAR_M	Umidità relativa media 1h	CHIIMICO/FISICO	CALCOLATO	Uext_V_e	01
31TAR_M	Temperatura ambiente media 1h	CHIIMICO/FISICO	CALCOLATO	Text_V_e	01
31PAR_M	Pressione ambiente media 1h	CHIIMICO/FISICO	CALCOLATO	Pext_V_e	01
31_H2O_M	%H2O media 1h	CHIIMICO/FISICO	CALCOLATO	H2O_V_e	01
31O2RIFM	Ossigeno di riferimento	CHIIMICO/FISICO	CALCOLATO	O2rif_V_c	01
31_QF_M	Portata fumi media 1h	CHIIMICO/FISICO	CALCOLATO	Qfumi_V_e	01
31_QF_MN	Portata fumi media normalizzata 1h	CHIIMICO/FISICO	CALCOLATO	Qfumi_V_e_TPUO	01
31_QF_DPR416_M	Portata fumi media 1h DPR416	CHIIMICO/FISICO	STIMATO	Qfumi-1_V_e_TPUO	01
32_NOX_MN	Concentrazione NOx media 1h corretta QAL2 e riferita ossigeno	EMISSIVO	CALCOLATO	NOx_L_q_TPUO	02
32_NOX_INC_MN	Concentrazione NOx media 1h corretta QAL2, riferita ossigeno e decurtata con IC	EMISSIVO	CALCOLATO	NOx_L_q_TPUOI	02
32_CO_MN	Concentrazione CO media 1h corretta QAL2 e riferita ossigeno	EMISSIVO	CALCOLATO	CO_L_q_TPUO	02



MANUALE DI GESTIONE DEL S.M.E. CC

32_CO_INC_MN	Concentrazione CO media 1h corretta QAL2, riferita ossigeno e decurtata con IC	EMISSIVO	CALCOLATO	CO_L_q_TPUOI	02
34_NOX_M	Concentrazione NOx media 1h	EMISSIVO	CALCOLATO	NOx_E_e_TPU	FLUSSI DI MASSA
34_NOX_CORR_M	Concentrazione NOx media 1h corretta QAL2	EMISSIVO	CALCOLATO	NOx_E_q_TPU	FLUSSI DI MASSA
34_NOX_MN	Concentrazione NOx media 1h corretta QAL2 e riferita ossigeno	EMISSIVO	CALCOLATO	NOx_E_q_TPUO	FLUSSI DI MASSA
34_CO_M_DDS	Concentrazione CO media 1h	EMISSIVO	CALCOLATO	CO_E_e_TPU	FLUSSI DI MASSA
34_CO_CORR_M_DDS	Concentrazione CO media 1h corretta QAL2	EMISSIVO	CALCOLATO	CO_E_q_TPU	FLUSSI DI MASSA
34_CO_MN_DDS	Concentrazione CO media 1h corretta QAL2 e riferita ossigeno	EMISSIVO	CALCOLATO	CO_E_q_TPUO	FLUSSI DI MASSA
34_O2_M	%O2 media 1h	EMISSIVO	CALCOLATO	O2_E_e_TPU	FLUSSI DI MASSA
34_O2_CORR_M	%O2 media 1h corretta QAL2	EMISSIVO	CALCOLATO	O2_E_q_TPU	FLUSSI DI MASSA
32_O2Z_M	%O2 umido media 1h	EMISSIVO	CALCOLATO	O2-umido_V_e	02
32MWGT_M	Potenza elettrica TG media 1h	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	MWe_V_e	02
32QGAS_M	Portata gas naturale media 1h	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	Qmetano_V_e_TP	02
32MWTERGT_M	Potenza termica TG media 1h	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	MWt_V_e	02
32MWGENM	Stato impianto orario	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	statoIMP	01
32STATM_30_DDS	Contatore campioni nell'ora di stato impianto 30	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	statoIMP-30	02
32STATM_32_DDS	Contatore campioni nell'ora di stato impianto 31	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	statoIMP-31	02
32STATM_32_DDS	Contatore campioni nell'ora di stato impianto 32	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	statoIMP-32	02
32STATM_33_DDS	Contatore campioni nell'ora di stato impianto 33	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	statoIMP-33	02
32STATM_34_DDS	Contatore campioni nell'ora di stato impianto 34	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	statoIMP-34	02
32_UV_STAT_H	Stato prevalente 1h. Strumento NO	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	statoSTRUM-UV	02
32_NDIR_STAT_H	Stato prevalente 1h. Strumento CO	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	statoSTRUM-NDIR	02
32_PARAM_STAT_H	Stato prevalente 1h. Strumento O2	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	statoSTRUM-PARAMAGNETICO	02
32_ZRO2_STAT_H	Stato prevalente 1h. Strumento O2 UMIDO	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	statoSTRUM-ZrO2	02
32_US_STAT_H	Stato prevalente 1h. Strumento portata fumi	GRANDEZZA DI PROCESSO	CALCOLATO	statoSTRUM-US	02
32_TF_M	Temperatura fumi media 1h	CHIIMICO/FISICO	CALCOLATO	Tfumi_V_e	02
32_PF_M	Pressione fumi media 1h	CHIIMICO/FISICO	CALCOLATO	Pfumi_V_e	02
32UAR_M	Umidità relativa media 1h	CHIIMICO/FISICO	CALCOLATO	Uext_V_e	02



MANUALE DI GESTIONE DEL S.M.E. CC

32TAR_M	Temperatura ambiente media 1h	CHIIMICO/FISICO	CALCOLATO	Text_V_e	02
32PAR_M	Pressione ambiente media 1h	CHIIMICO/FISICO	CALCOLATO	Pext_V_e	02
32_H2O_M	%H2O media 1h	CHIIMICO/FISICO	CALCOLATO	H2O_V_e	02
32O2RIFM	Ossigeno di riferimento	CHIIMICO/FISICO	CALCOLATO	O2rif_V_c	02
32_QF_M	Portata fumi media 1h	CHIIMICO/FISICO	CALCOLATO	Qfumi_V_e	02
32_QF_MN	Portata fumi media normalizzata 1h	CHIIMICO/FISICO	CALCOLATO	Qfumi_V_e_TPUO	02
32_QF_DPR416_M	Portata fumi media 1h DPR416	CHIIMICO/FISICO	STIMATO	Qfumi-1_V_e_TPUO	02

Il formato dei file ADM recepisce le osservazioni indicate nel rapporto conclusivo del controllo ordinario del 30/05/2022.

2.4 CRITERI DI VALIDAZIONE / INVALIDAZIONE DEI DATI

2.4.1 Dati istantanei

I dati istantanei acquisiti possono essere invalidati solo con i digitali dello stato di funzionamento del dispositivo preposto all'acquisizione dei dati stessi: in particolare i dati relativi ai parametri inquinanti possono essere invalidati solo attraverso lo stato di funzionamento degli analizzatori dello S.M.E.. Relativamente ai dati di emissione, questo primo processo di validazione discrimina i dati relativi a periodi di corretto funzionamento degli analizzatori (ovvero acquisiti in assenza di calibrazioni, guasti, manutenzioni, ...), da quelli non validi.

Non sono pertanto previste invalidazioni dei dati istantanei sulla base degli stati di funzionamento dell'impianto produttivo o attraverso la valutazione congiunta dello stato di più dispositivi.

Per i criteri di invalidazione dei campioni istantanei e si rimanda al paragrafo 2.2; di seguito è riportata la tabella riassuntiva dei digitali, provenienti dagli analizzatori della cabina S.M.E. (prefisso 31 = CC1; prefisso 32 = CC2):

Tag	Descrizione	Effetto
31DIANPRELV	Anom. Prelievo	Invalidazione campioni NO, CO, O ₂
31DIANCOND	Anom. Condizionamento	
31DOANAN	Anom. Analizzatori	
31DOCALPRO	Calibrazione in corso	Dichiarazione NO, CO, O ₂ in taratura
31DOVLVC	Stato Valv. C	
31DICALTEST	Test Calibrazione	
31DIS.M.E.MAN	Manutenzione in Corso	Invalidazione campioni NO, CO, O ₂
31DORICMAN	Richiesta manutenzione	
31_SERIALI_NOTRUN	Anom. Comunicazione seriale	Invalidazione campioni NO, CO
31DORICMANO2	Richiesta Manutenzione O ₂	Sostituzione campioni O ₂ secco
31DOANANO2	Anomalia O ₂	
31DIANQCO	Anom. Port. CO	Invalidazione campioni CO
31DOANANCO	Anomalia analizzatore CO	
31DORICMANCO	Richiesta manutenzione CO	
31DIANQNO	Anom. Port. NO	Invalidazione campioni NO
31DIANTCONV	Anom. Temp. Conv. NO ₂ /NO	
31DOANANNO	Anomalia analizzatore NO	
31DORICMANNO	Richiesta manutenzione NO	
31DINO2INS	Convertitore NO ₂ /NO disinserito	Conversione NO ₂ in NO calcolata
31DIANO2	Anom. Port. O ₂	Sostituzione campioni O ₂ secco
31DIANO2Z	Fault ZDT % O ₂ Zirconio	Sostituzione campioni O ₂ umido
31DIANQF	Anom. Port. Fumi	Sostituzione della portata di fumi
31DIANQFP	Preallarme Sick UHD35	

Chiaramente tutti i dati che non rientrano nei casi indicati nella tabella sono da considerarsi validi.

I dati istantanei concorrono alla generazione dei dati elementari (media minuto dei dati istantanei validi), un dato elementare risulta valido se c'è almeno un dato istantaneo valido nel minuto.

Validato il dato elementare viene registrato con codici stato monitor previsti dal D.D.G. n° 3536 come segue:

Manuale S.M.E. CC	Revisione: 07 del: 15/12/2022	Pagina 65 di 79
-------------------	-------------------------------	-----------------

Dati elementari		Codice Stato Monitor	Situazione
A)	Dato valido	00	Nel minuto è presente almeno un dato istantaneo valido
B)	Dato stimato	20	Nel minuto non vi è nessun dato istantaneo valido, ma esiste il sostituto per tale tipologia di dato
C)	Dato in calibrazione	40	Nel minuto non vi è nessun dato istantaneo valido e vi è prevalenza di dati con stato TA (Taratura) di tipologia 5)
D)	Monitor non funzionante	10	Non si sono verificate le condizioni A e B ed è prevalente la somma di dati istantanei invalidi di tipologia 4) e 6)
E)	Dato non valido	15	Non si sono verificate le condizioni A e B e sono prevalenti tra i dati istantanei invalidi le tipologie 2) e 3)
F)	Sistema di acquisizione non attivo	99	Non si sono verificate le condizioni A e B ed è prevalente tra i dati istantanei invalidi la tipologia 1)

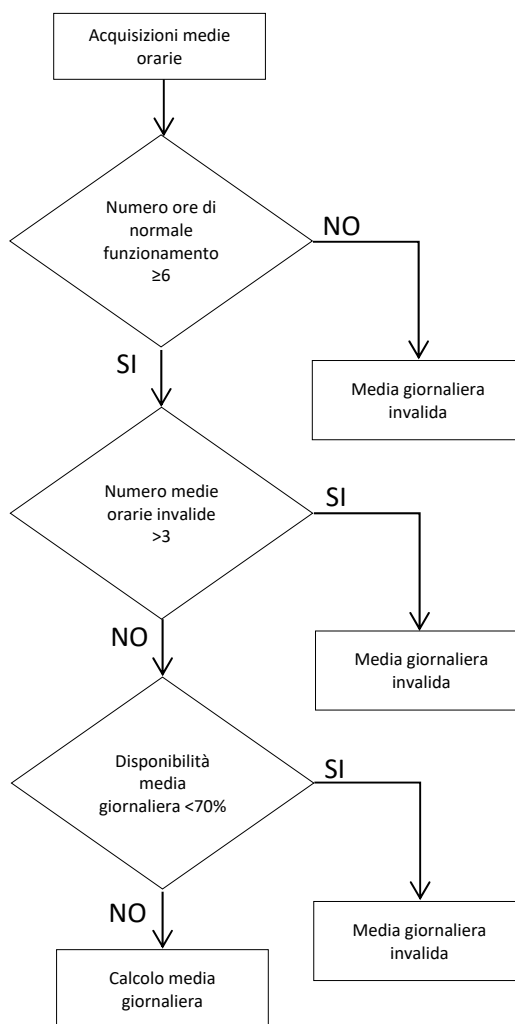
2.4.2 Dati medi orari

Una volta verificata la disponibilità (ID > 70%) dei dati istantanei utilizzati per il calcolo del valore medio, l'invalidazione per le grandezze di CO, NOx e portata fumi è legato allo stato impianto di fermo (34). Per tutte le altre medie orarie calcolate l'invalidità/validità è indipendente dallo stato impianto orario.

Tutti i flow chart di generazione delle medie orarie sono presenti nel paragrafo 2.3.2 .

2.4.3 Dati medi giornalieri

Per la logica di validazione della media giornaliera NOx e CO implementata nel sistema S.M.E. si può visualizzare il flow chart di seguito riportato:



Nel caso in cui il valore medio giornaliero sia invalido, ovvero non calcolabile, si applicano limiti emissivi espressi su media oraria indicati al paragrafo 1.1.2

2.4.4 Dati medi annuali

La media annuale di NO_x e CO è considerata valida indipendentemente dal numero di dati orari validi, dalle ore di normale funzionamento e dall'indice di disponibilità.

2.5 ALTRE ELABORAZIONI DEI DATI

Indice di disponibilità del valore medio mensile

Il sistema calcola l'indice di disponibilità del valore medio mensile. Quest'ultimo, se maggiore del 80%, risulta valido solo se le ore di normale funzionamento nel mese civile è superiore alle 144 ore, altrimenti il valore medio mensile calcolato automaticamente non è considerato significativo.

L'indice di disponibilità mensile delle medie per ora del singolo inquinante si calcola nel seguente modo:

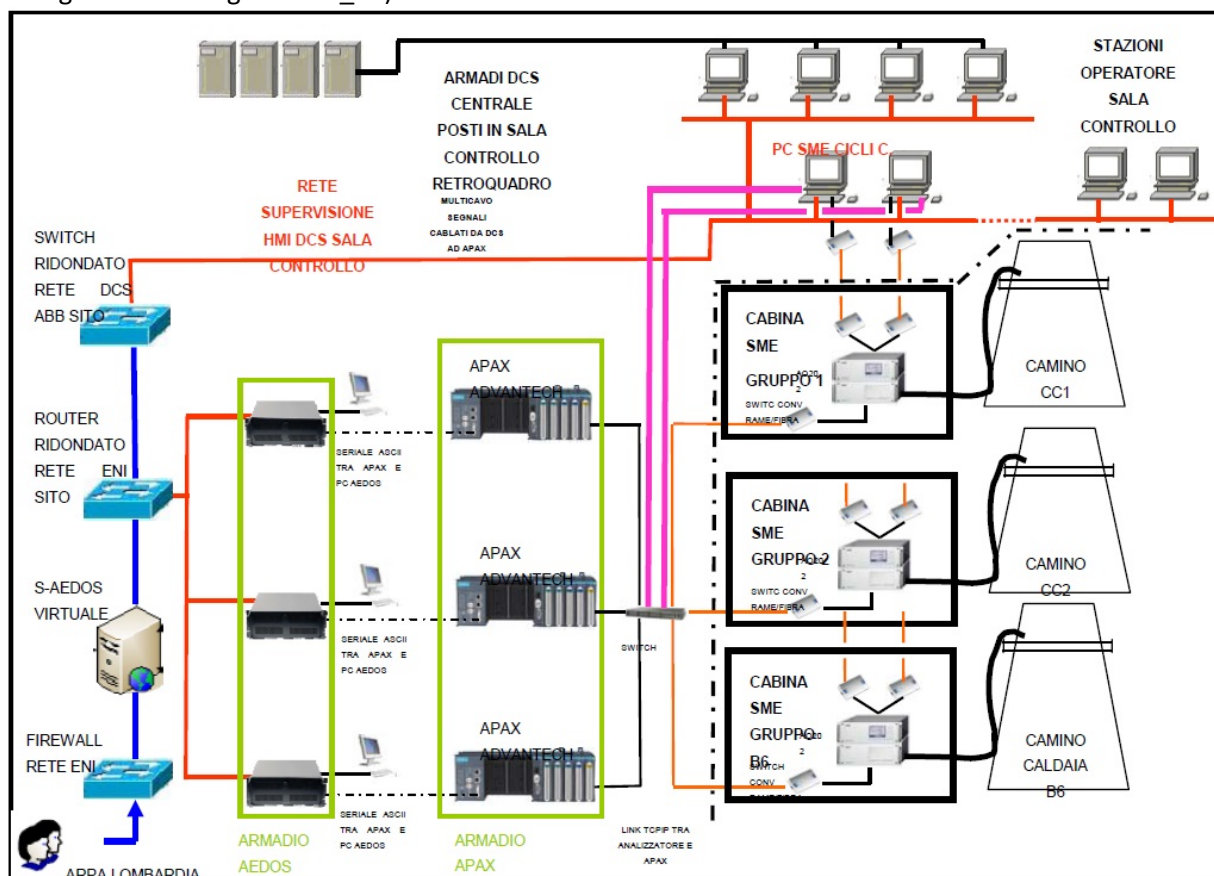
$$I_d = 100 \times \frac{N_s}{O_{nf}}$$

nella quale:

- Id Indice di disponibilità;
- Ns Numero delle medie orarie valide registrate dal sistema di acquisizione;
- Onf Ore di marcia con impianto in servizio regolare.

Progetto rete S.M.E.

Nell'ambito del Progetto Rete S.M.E. (allegato SME_18) è stata implementata un'interfaccia di comunicazione tra il sistema S.M.E. di ABB ed il sistema AEDOS. L'interfaccia è stata realizzata per ottemperare alle richieste prescritte dalla Regione Lombardia per la centralizzazione dei dati analitici. Di seguito riportiamo lo schema di rete d'interfacciamento tra sistema S.M.E. ed AEDOS (per maggiori dettagli vedere Allegato SME_18):



2.6 CONSERVAZIONE DEI DATI

2.6.1 Criteri di archiviazione dei dati

Negli archivi devono essere presenti tutte le misure istantanee acquisite e medie calcolate, memorizzate con il proprio stato di validità.

Tutte le tabelle presenti nel sistema S.M.E. sono predisposte secondo i formati previste nelle delibere regionali.

Tutti i dati elementari, istantanei e orari invalidi vengono codificati con la causa di invalidità e di conseguenza archiviati.

Gli algoritmi di validazione legate allo stato impianto e ai digitali di cabina analisi sono descritte nel paragrafo: 2. Modalità trattamento dei dati.

E' previsto per ogni server un sistema automatico di archiviazione di tutti i dati presenti; sono presenti due tipi di archiviazioni:

- Backup Tenore: schedulazione giornaliera alle 1 e 30 di notte con copia del file di backup su disco di rete con percorso:
 \\Nasman\SME\4TNT51\Archivio storico
 \\Nasman\SME\4TNT52\Archivio storico
- Backup database fiscale SQL(dati al minuto e orari): backup con frequenza mensile (primo giorno del mese alle tre di notte) all'interno della directory:
 \\Nasman\SME\4TNT51\Aqmsnt
 \\Nasman\SME\4TNT52\Aqmsnt
- Backup DDS4343: vengono archiviati, in real time, anche i dati del DDS4343 all'interno dei seguenti percorsi:
 \\Nasman\SME\DDS4343\CICLI\GR1
 \\Nasman\SME\DDS4343\CICLI\GR2

2.6.2 Tempi di conservazione dei dati

2.6.2.1 Documentazione

Il presente documento, le norme da esso richiamate, i certificati dei materiali di riferimento, i manuali di uso e manutenzione e le specifiche del sistema S.M.E. sono conservati in originale sono disponibili in qualsiasi momento per la consultazione da parte dell'Autorità competenti (ARPA).

2.6.2.2 Dati

Come descritto nel paragrafo 2.6.1 tutti i dati memorizzati dal sistema S.M.E. vengono archiviati su dispositivi di memoria e quindi si ha la possibilità di consultarli ed eseguire qualsiasi tipo di elaborazione: è garantita perciò l'archiviazione degli ultimi dieci anni dei dati medi orari.

2.7 PRESENTAZIONE DATI

I dati acquisiti ed elaborati dallo S.M.E. vengono verificati dalla funzione PROD (produzione) con l'ausilio di SETE (servizi tecnici) per eventuali approfondimenti e/o ricerca guasti.

Le tabelle di sistema, vedi allegato SME_12, come da ddg. 3536 vengono trasmesse con cadenza semestrale dalla funzione HSEQ all'Autorità competente.

L'invio dei dati (M4, M5 e ADM) è formalizzato a mezzo posta certificata.

La responsabilità dei dati resta in capo al Responsabile di Stabilimento.

3. GESTIONE DELLO S.M.E.

Di seguito verranno descritte le procedure e le istruzioni operative che garantiscono la corretta funzionalità nel tempo dello S.M.E. e la bontà dei dati da esso forniti. Gli aspetti necessari che verranno analizzati sono i seguenti:

- Operazione di calibrazione
- Manutenzioni
- Verifiche periodiche
- Gestione dei guasti
- Gestione dei superamenti
- Trasmissione dei dati alle Autorità competenti

3.1 CALIBRAZIONE AUTOMATICA O MANUALE DEGLI ANALIZZATORI

3.1.1 Procedura per l'esecuzione delle calibrazioni

La procedura per le esecuzioni delle calibrazioni è descritta nel dettaglio nell'istruzione operativa MANT.SETE.opi-03_epmn contenuta nell'Allegato OPI_01.

3.1.2 Verifiche periodiche del sistema di campionamento e analisi (QAL 3)

Il programma di verifica e calibrazione degli analizzatori di misura è finalizzato al controllo dello zero e di un punto della scala (span). Le modalità di taratura sono inserite nell'istruzione operativa MANT.SETE.opi-03_epmn contenuta nell'Allegato OPI_01.

La verifica viene effettuata manualmente ogni 7 giorni, di norma il mercoledì mattina, ed eseguita da un operatore opportunamente addestrato secondo l'istruzione operativa.

Oltre alle carte di controllo CUSUM generate dal sistema S.M.E. è stato creato un report riassuntivo al fine di visualizzare le QAL3 generate (allegato SME_12).

La generazione del valore di incertezza standard ed allarmi di precisione e deriva QAL3 sono descritti nell'Allegato SME_22.

Per la verifica di QAL3 si utilizzano gas a concentrazione nota e certificata, per la verifica di span il valore di concentrazione è prossimo al 80% del fondo scala dell'analizzatore.

3.2 MANUTENZIONI

La corretta manutenzione del S.M.E. sarà garantita mediante:

- Un'accurata gestione degli analizzatori
- Un'adeguata formazione degli strumentisti preposti alla manutenzione;
- Un contratto di manutenzione e assistenza con ditta qualificata.

Le verifiche ordinarie sono eseguite di norma con frequenza settimanale durante le verifiche di taratura degli S.M.E. a cura del personale di manutenzione di Enipower Mantova o mediante personale qualificato di ditta terza.

La sostituzione del materiale di consumo rientra nell'operatività ordinaria.

Segue un elenco non esaustivo delle verifiche periodiche:

Manutenzione della sonda in-situ

- Verifica del sistema di riscaldamento;
- Verifica dell'intasamento filtri in relazione alla portata campione.

Manutenzione dei sistemi estrattivi

- Verifica della linea di campionamento riscaldata / non riscaldata;
- Cambio o pulizia dei filtri del gas campione;

- Verifica dei segnali di allarme e/o anomalie;
- Verifica del flusso campione;
- Verifica della funzionalità del convertitore catalitico NO₂ – NO;
- Verifica di zero e di span degli analizzatori.

Manutenzione degli analizzatori all'ossido di Zirconio

- Verifica dei segnali di allarme e/o anomalie;
- Verifica del flusso campione;
- Verifica di zero e di span.

Manutenzione dei misuratori di portata

- Verifica dei segnali di allarme e/o anomalie.

3.2.1 Quaderno di manutenzione

L'effettuazione delle verifiche stabilite nel presente capitolo vengono annotate, se svolte al di fuori della verifica settimanale di calibrazione, nel quaderno di manutenzione dei sistemi S.M.E. presente presso la sala controllo dell'impianto: in esso sono dettagliate tutte le operazioni di manutenzione (tipo, data e descrizione) dei sistemi stessi e le interruzioni e/o anomalie dei dati forniti dai sistemi.

Il quaderno di manutenzione è compilato direttamente dal personale che svolge le attività.

3.3 VERIFICHE PERIODICHE

3.3.1 Verifiche Pluriennali (QAL2)

La verifica QAL2 riguarda i soli inquinanti e ossigeno, e sarà eseguita così come descritto nella norma UNI EN 14181 nel capitolo relativo alla QAL2. Le verifiche verranno eseguite da Enipower Mantova sotto la supervisione dell'Autorità di controllo. Il gestore incaricherà un laboratorio certificato a svolgere le verifiche, che per il sistema S.M.E., ai sensi della normativa vigente, riguarderanno:

- Verifica della rappresentatività della sezione di prelievo
- Verifica prescritte nel capitolo relativo alle QAL 2 della norma UNI EN 14181;
- Verifica del software;

Il laboratorio incaricato emetterà una relazione finale contenente le equazioni delle rette di taratura e l'intervallo di confidenza degli inquinanti ed ossigeno, tali valori hanno validità dalla data di ricezione del report e saranno inseriti a sistema come indicato in Allegato SME_21.

Nel sistema di supervisione dello S.M.E. è implementato un sinottico per monitorare i superi di validità della retta QAL2 del 5% e del 40%:

SME		MANTOVA - Misure Corrette	
		MEDIE ORARIE GR.1	MEDIE ORARIE GR.2
C O	CO NORM(T,P,H2O)	0.5 N mg/m3	0.0 mg/m3
	CO NORM(T,P,H2O) + QAL2	1.1 mg/m3	0.5 mg/Nm3
	CO rif. con IC NORM(T,P,H2O,O2) + QAL2	0.7 N mg/Nm3	0.3 N mg/Nm3
	NUM. ORE > 110% DI RANGE DI VALIDITA' QAL2 NELLA SETTIMANA	0.0	0.0
	CONTATORE ORE VALIDE CO	13.0	13.0
	NUM. SETTIMANE SUP RANGE DI VALIDITA' QAL2 > 5% MAX NUM. 5	0 <input type="checkbox"/> 3 SET ALLARME	0 <input type="checkbox"/> 3 SET ALLARME
	SUP RANGE VALIDITA' QAL2 > 40% -> NELLA SETT. PASSATA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N O X	NOX NORM(T,P,H2O)	27.9 N mg/m3	31.6 mg/m3
	NOX NORM(T,P,H2O) + QAL2	26.8 mg/Nm3	28.7 mg/Nm3
	NOX rif. con IC NORM(T,P,H2O,O2) + QAL2	23.5 N mg/Nm3	23.4 mg/Nm3
	NUM. ORE > 110% DI RANGE DI VALIDITA' QAL2 NELLA SETTIMANA	0.0	0.0
	CONTATORE ORE VALIDE NOX	13.0	13.0
	NUM. SETTIMANE SUP RANGE DI VALIDITA' QAL2 > 5% MAX NUM. 5	3 <input type="checkbox"/> 3 SET ALLARME	0 <input type="checkbox"/> 3 SET ALLARME
	SUP RANGE VALIDITA' QAL2 > 40% -> NELLA SETT. PASSATA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
O 2	O2	14.4 Vol%	13.8 Vol%
	O2	14.5 Vol%	13.9 Vol%
	O2 rif. con IC	14.4 Vol%	13.8 Vol%
	NUM. ORE > 110% DI RANGE DI VALIDITA' QAL2 NELLA SETTIMANA	0.0	0.0
	CONTATORE ORE VALIDE O2	13.0	13.0
	NUM. SETTIMANE SUP RANGE DI VALIDITA' QAL2 > 5% MAX NUM. 5	0 <input type="checkbox"/> 3 SET ALLARME	0 <input type="checkbox"/> 3 SET ALLARME
	SUP RANGE VALIDITA' QAL2 > 40% -> NELLA SETT. PASSATA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.3.2 Verifiche Annuali (AST)

Annualmente si verificherà lo stato generale del sistema e della linea di aspirazione del campione, e successivamente sarà valutata l'efficienza analitica del sistema stesso, come previsto dai dettami di legge e dalla norma UNI EN 14181.

Le verifiche verranno condotte secondo un protocollo concordato tra il gestore dell'impianto e l'Autorità di controllo; le attività saranno a carico di Enipower Mantova.

Il test di funzionalità del sistema sarà così articolato:

- Verifiche prescritte nel capitolo relativo alle AST della norma UNI EN 14181 ;
- Verifica del software;

Se l'equazione della retta di taratura elaborata nell'ultima QAL2 viene confermata dalla verifica AST a sistema verranno ribaditi i coefficienti di retta dalla data di ricezione report.

3.3.3 Procedure preliminari alle verifiche in campo

3.3.3.1 Verifica della linearità degli analizzatori gas

Per la verifica di linearità ci si avvarrà di bombole a concentrazione scalare oppure di un diluitore dinamico. Tale componente sarà sottoposto a taratura (secondo la norma ISO 7066-1) e sarà tale da permettere l'esecuzione di prove per la verifica della linearità di risposta così come definito nella norma ISO 9169.

In particolare si effettueranno prove con (almeno) cinque punti di misura sulla scala di misura e con (almeno) tre ripetizioni per punto.

3.3.3.2 Verifica delle linea di trasporto del campione

La verifica della linea di trasporto gas (dal camino alla cabina analisi) si effettua inviando azoto (da bombola) "in testa" alla linea di trasporto gas (a monte della sonda di prelievo), sfruttando la linea di taratura predisposta, e registrando la risposta di analizzatore di O₂.

La tenuta della linea sarà verificata se la differenza tra le risposte degli analizzatori risulterà inferiore a 1% del fondo scala di ciascun composto misurato.

3.3.3.3 La verifica della rappresentatività della sezione di prelievo

Tale verifica si effettua compiendo una misura della concentrazione di O₂ e/o di altro composto gassoso ritenuto significativo secondo un reticolo conforme ai dettami della norma UNI EN 13284 e registrando i valori di tale concentrazione misurati in ogni punto.

Infine si calcola il valore medio di questi e si verifica se esistono punti in cui lo scarto percentuale tra ciascun valore ed il valore medio è inferiore o uguale al 5% di quest'ultimo, ovvero, se per ciascun punto emissivo vale la relazione:

$$\left(0,95 \times \frac{\sum c_n}{n} \right) \leq c_n \leq \left(1,05 \times \frac{\sum c_n}{n} \right)$$

Se tale relazione è verificata, si può concludere che la sezione di prelievo analizzata è omogenea e, pertanto, una misura puntuale effettuata in essa è rappresentativa della concentrazione media.

3.3.4 Procedura per l'esecuzione dello IAR

L'esecuzione dell'indice di accuratezza riguarda i soli parametri di normalizzazione dello S.M.E..

Più precisamente: ossigeno al camino, portata, pressione, temperatura e umidità fumi.

3.3.4.1 Definizione dell'Indice di Accuratezza Relativa (IAR)

L'Indice di Accuratezza Relativo viene calcolato in conformità all'All. VI alla Parte 5a del D. Lgs. 152/06.

La verifica di accuratezza sarà effettuata confrontando le misure rilevate dal sistema in esame con le misure rilevate nello stesso punto o nella stessa zona di campionamento da un altro sistema di misura assunto come riferimento.

L'accordo tra i due sistemi si valuterà, effettuando almeno tre misure di confronto, tramite l'indice di Accuratezza Relativo (IAR).

L'Indice di Accuratezza Relativo si calcola dopo aver determinato i valori assoluti delle differenze delle concentrazioni misurate dai due sistemi nelle N prove effettuate, con la formula seguente:

$$IAR = 100 \times \left[1 - \frac{(M + I_c)}{M_r} \right]$$

nella quale:

M Media aritmetica degli N valori Xi;

Mr Media dei valori delle concentrazioni rilevate dal sistema di riferimento;

Ic Valore assoluto dell'intervallo di confidenza calcolato per la media degli N valori Xi:

$$I_c = t_n \cdot \left[1 - \frac{S}{\sqrt{N}} \right]$$

nella quale:

tn Valore del t di Student calcolato per un livello di fiducia del 95% e per (N - 1) gradi di libertà;

S Deviazione standard dei valori Xi (dove Xi valore di ogni i-esima prova)

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - M)^2}{N - 1}}$$

nella quale:

Xi Valore di ogni i-esima prova;

N Numero delle prove effettuate.

Il sistema in esame possiede un sufficiente grado di accuratezza relativo se l'indice IAR è superiore all'80%.

Copia della documentazione attestante la certificazione degli strumenti rimarrà a disposizione delle Autorità preposte al controllo.

3.3.4.2 Modalità di calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativa

Operativamente, l'esecuzione della prova deve prevedere:

- periodo di osservazione: superiore al periodo di operatività strumentale non controllata
- livelli emissivi: tutti quelli caratteristici degli stati di funzionamento dell'impianto
- numero di campioni: possibilmente secondo le specifiche della UNI EN 14181, comunque non meno di 30 misure (relative anche ai transitori),
- tempo di riferimento per il calcolo del campione: ora o semiora, in relazione alla base temporale sulla quale è definito il limite emissivo autorizzato
- dati da utilizzare per le elaborazioni: i dati dell'analizzatore dello S.M.E. e del SR devono essere riferiti alle medesime condizioni di stato (T, P, umidità) e fare riferimento alle condizioni operative dell'analizzatore dello S.M.E. (dati tal quali)

Si precisa che i metodi di misura prescelti devono essere conformi alle normative tecniche in uso ed, in particolare, i metodi richiesti devono essere conformi alla normativa applicabile.

3.3.5 Verifica di trasmissione del segnale elettrico

Il test di prova deve essere condotto per ogni impianto secondo la procedura adottata dal Laboratorio e concordata con l'ACC.

3.4 GESTIONE DEI GUASTI E DELLE MANUTENZIONI

Nel caso venga rilevato un guasto, ovvero un fuori servizio del solo sistema S.M.E. e non dell'impianto, si attiva in automatico il calcolo delle misure alternative stimate o sostituite come descritto di seguito e ai paragrafi 2.2,2.3.

3.4.1 Misure Alternative (MA)

In caso di anomalia degli strumenti presenti nelle cabine, il sistema software effettua una stima automatica; tutte le varie sostituzioni sono descritte in modo dettagliato nei paragrafi 2.2 e 2.3 .

In caso di anomalia grave dei sistemi di acquisizione dati (per esempio spegnimento server) che comporta l'impossibilità di acquisire i dati da campo e l'impossibilità di procedere alla stima automatica, sarà cura delle funzioni di stabilimento PROD e PRAI stimare off-line i valori emissivi.

3.4.1.1 Criteri per l'utilizzo delle misure stimate

Per la determinazione delle misure stimate dei parametri emissivi (CO, NOx e portata fumi) è stato inserito un calcolo in linea sulla base della misura ausiliaria "potenza elettrica TG".

L'algoritmo di calcolo (allegato SME_08) è frutto di dati medi storici, relazionati allo stato di funzionamento dell'impianto.

Il valore stimato viene elaborato e inserito solo nei dati medi orari.

La sostituzione avviene a livello di media oraria.

Per tutte le altre grandezze la stima avviene a livello istantaneo, il paragrafo 2.2 ne descrive i dettagli.

3.4.1.2 Criteri per l'utilizzo delle misure sostitutive

Le misure per cui è prevista la sostituzione sono:

- Concentrazione di ossigeno nei fumi anidri ed umidi;
- Portata degli effluenti gassosi;
- Pressione e temperatura fumi;
- Umidità dei fumi;
- Potenza elettrica della TG;
- Composizione metano.

Il dettaglio della modalità con cui avviene è meglio descritta al paragrafo 2.2.

3.4.2 Procedura per la gestione degli eventi di guasto e manutenzione

In allegato è riportata la tabella con lo schema delle azioni che il personale dell'impianto deve eseguire per la gestione dei possibili guasti conseguenti alla comparsa delle segnalazioni di allarme (vedi Allegato SME_16).

In caso di guasti con stato impianto 30 (normale funzionamento) che generano anomalie gravi, ovvero anomalie che rendono indisponibile l'acquisizione dei parametri delle concentrazioni emissive (CO e NO) e/o delle grandezze che concorrono alla loro normalizzazione (O2 secco) il Responsabile in Turno informa il Reperibile Strumentale ed il Reperibile di Direzione.

Nel S.M.E. è previsto un sistema automatico di sostituzione per la stima delle misure emissive (concentrazioni e massiche) con algoritmo legato alla potenza generata. Nel caso specifico di anomalia dei sistemi di acquisizione dati (per esempio spegnimento server) la stima sarà cura delle funzioni di stabilimento PROD e PRAI.

Al persistere del guasto il Reperibile di Direzione entro le 24 ore dall'inizio dello stesso invia ad ISPRA ed ARPA la comunicazione appositamente predisposta (vedi Allegato SME_15), completata in tutte le sue parti e firmata.

Se il malfunzionamento supera le 24 ore viene applicato un algoritmo di stima con logica legata allo stato impianto e la potenza generata (Allegato SME_08).

Qualora l'evento superi le 48 ore il Reperibile di Direzione attiva il laboratorio per effettuare 2 misure discontinue al giorno della durata di almeno 120 minuti, se utilizzato un sistema di campionamento automatico, o in alternativa, 3 repliche se utilizzato un metodo manuale, per tutti i parametri soggetti a monitoraggio in sostituzione delle misure continue.

Con stato impianto 34 (impianto fermo) lo S.M.E. è monitorato dalle funzioni preposte (PROD) ed in caso di necessità di manutenzione il sistema verrà ripristinato compatibilmente con i tempi tecnici senza comunicarne l'indisponibilità alle Autorità competenti e tenendone traccia nel quaderno di manutenzione come indicato al paragrafo 3.4.4..

3.4.3 Procedura per la comunicazione alle Autorità competenti dei dati

Il Reperibile di Direzione, entro le 24 ore successive all'inizio dell'evento invia ad ISPRA ed ARPA la comunicazione appositamente predisposta (vedi Allegato SME_15), completata in tutte le sue parti e firmata.

Al ripristino delle condizioni di funzionamento regolare, il Reperibile ha cura che venga trasmessa analoga comunicazione di chiusura dell'evento comprendente i dati (stimati o misurati secondo quanto indicato al paragrafo precedente) relativi alle emissioni consuntivate durante il periodo di malfunzionamento.

3.4.4 Analisi degli eventi di guasto e manutenzione

Il sistema software S.M.E. consente di registrare tutti gli eventi anomali del sistema S.M.E. e quindi si ha la possibilità di tracciare gli eventuali malfunzionamenti.

Nel quaderno di manutenzione inoltre saranno esplicitati gli interventi e modalità di ripristino.

A consuntivo di fine anno il Gestore deve dare evidenza attraverso apposita relazione di sintesi che analizzi la natura degli eventi verificatisi, le relative cause, la frequenza degli eventi osservati e la tipologia di azioni correttive intraprese.

3.4.5 Analizzatori di riserva

In sito è presente un sistema di analisi completo, AO2000 ed analizzatori, da utilizzare in caso di guasto di non immediata risoluzione degli analizzatori installati.

Gli analizzatori di riserva sono:

Gas misurato	Costruttore	Modello	Principi di misura	Campo di misura	Numero di serie
NO _x	ABB	LIMAS-11	UV	0-75 mg/Nm ³	3.252699.5
CO	ABB	URAS-26	I.R. (cella a basso fondo scala)	0-75 mg/Nm ³	3.410711.0
			I.R. (cella ad alto fondo scala)	0-4000 mg/Nm ³	
O ₂ (secco)	ABB	MAGNOS-106	Paramagnetico	0-25 % Vol.	3.242477.3

I certificati QAL1 sono riportati nell'Allegato SME_09.

Sugli analizzatori di riserva si esegue una verifica di linearità annuale con laboratorio certificato per permetterne l'installazione.

Al montaggio dell'analizzatore di riserva si mantiene la retta di QAL2 determinata con il precedente analizzatore.

Se la riparazione dell'analizzatore avviene in tempi stretti verrà reinstallato.

Nel caso in cui l'analizzatore di riserva sostituisca in modo definitivo quello installato viene programmata la verifica QAL2 ed inserite le rette entro i 6 mesi dalla data d'installazione.

3.5 GESTIONE DEI SUPERAMENTI

I valori limite delle emissioni sono stati stabiliti nel riesame dall'AIA del 16/06/2021, validi dal 18/08/2021 (vedi Allegato SME_01), sono riferiti ad un tenore volumetrico di ossigeno libero nei fumi anidri pari al 15%.

I limiti delle emissioni sulla media giornaliera, annua ed oraria sono visibili al paragrafo 1.1.2 .

3.5.1 Procedura per la gestione dei superamenti

Qualora non si riesca ad esercire l'unità al di sotto dei limiti specifici emissivi previsti con potenza del TG superiore al minimo tecnico e con l'impianto in servizio regolare (stato impianto 30), il Responsabile in Turno:

- dispone per la riduzione della produzione di energia elettrica sino ad un valore inferiore al minimo tecnico (stato impianto 32);
- informa il Reperibile Strumentale ed il Reperibile di Direzione;
- predispone una nota tecnica sull'eventuale superamento dei limiti di legge, corredata dalle registrazioni strumentali collegate con l'evento.

3.5.2 Procedura per la comunicazione alle Autorità competenti

Il Reperibile di Direzione entro le 8 ore dal superamento, invia ad ISPRA ed ARPA la comunicazione appositamente predisposta (vedi Allegato SME_15), completata in tutte le sue parti e firmata.

Al ripristino delle condizioni di funzionamento regolare, il Reperibile ha cura che venga trasmessa analoga comunicazione di chiusura dell'evento comprendente una valutazione quantitativa delle emissioni consuntivate durante l'evento.

4. SCHEMA DELLE PROCEDURE

RIFERIMENTO INTERNO AL MODELLO DI MG	OGGETTO DELLA PROCEDURA	SCOPO E CONTENUTI
MANT.SETE.opi-03_epmn	Gestione dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni delle unità CC1 e CC2 dell'impianto a ciclo combinato e della centrale termica B6	Individuare le responsabilità e stabilire le modalità operative per la gestione della manutenzione e della taratura dei sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni dei Cicli Combinati CC1 e CC2 e della Centrale Termica B6.

Allegati S.M.E.

Allegato SME_01:	"Riesame AIA del 16/06/2021"
Allegato SME_02:	"Dichiarazioni di minimo tecnico inviata ad ARPA ed al Comune di Mantova"
Allegato SME_03:	"Manuale dell'applicazione AQMS-NT (REV: 2.5) – Descrizione prodotto – ABB Energy Automation".
Allegato SME_04:	"Estratto del manuale tecnico di funzionamento del convertitore NO2-NO CGO-9"
Allegato SME_05:	"Analizzatori del gas di misura: Data sheet 10/24-1.10 EN ABB e Data sheet AO2000-EN Rev.D"
Allegato SME_06:	"Analizzatore di ossigeno all'ossido di Zirconio AZ20"
Allegato SME_07:	"Determinazione di un algoritmo di calcolo della portata, dell'umidità e della CO2 presente negli effluenti gassosi provenienti da un impianto a turbogas. ECO CHIMICA ROMANA"
Allegato SME_08:	"Algoritmo sostitutivo per grandezze di CO ed NOx"
Allegato SME_09:	"Certificati QAL1 analizzatori installati e di riserva"
Allegato SME_10:	"P&I sistema di analisi"
Allegato SME_11:	"Data sheet misuratore di portata FLOWBASIC 100"
Allegato SME_12:	"Report"
Allegato SME_13:	"Planimetria dell'impianto"
Allegato SME_14:	"Disegno costruttivo dei camini"
Allegato SME_15:	"Comunicazione ad ISPRA ed ARPA del superamento limiti di emissione e/o malfunzionamenti S.M.E."
Allegato SME_16:	"Tabella degli allarmi S.M.E. e azioni del personale d'impianto"
Allegato SME_17:	"Reg Lomb Ddg 4343 del 27_4_2010"
Allegato SME_18:	"Progetto preliminare di allacciamento alla rete S.M.E. rev. 0 del 28.03.2012"
Allegato SME_19:	"DECRETO n. 13873 del 4/12/2006, OGGETTO: D.D.G. N. 3536 del 29.08.1997 recante i criteri e le procedure per la gestione dei sistemi di monitoraggio delle emissioni da impianti termoelettrici. Modificazioni relative agli impianti turbogas"
Allegato SME_21:	"Procedura di inserimento parametri QAL2"
Allegato SME_22:	"Nota esplicativa generazione allarmi di precisione e deriva QAL3" e "Nota esplicativa generazione valori dell'incertezza standard QAL3"

Allegati OPI

Allegato OPI_01:	Istruzione Operativa MANT.SETE.opi-03_epmn "Gestione dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni delle unità CC1 e CC2 dell'impianto a ciclo combinato e della centrale termica B6".
------------------	--