

CENTRALE TERMOELETTRICA NAPOLI LEVANTE

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE
6	20/10/2023	Recepimento osservazioni VIO
REDAZIONE	CONTROLLO	APPROVAZIONE

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

Sommario

1	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	4
2	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	5
3	ACRONIMI E DEFINIZIONI	5
4	VALIDITÀ DEL MANUALE	5
5	RESPONSABILITÀ	6
6	CONDIZIONI OPERATIVE DI IMPIANTO	6
7	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	7
7.1	Caratteristiche della Centrale	7
7.1.1	Misurazione, pretrattamento, compressione e purificazione del gas naturale	7
7.1.2	Processo di combustione e produzione di energia elettrica	8
7.1.3	Dettagli del processo di combustione	9
7.1.4	Modalità di funzionamento nelle diverse condizioni operative	10
7.2	Limiti applicabili alle emissioni	12
8	DESCRIZIONE DEL PUNTO DI EMISSIONE	12
9	DESCRIZIONE DELLO SME	13
9.1	Sistema di campionamento	13
9.1.1	Sonda di prelievo gas campione	13
9.1.2	Linea di trasporto gas campione	14
9.1.3	Trattamento del gas campione	14
9.2	SME 15	
9.2.1	Misure ausiliarie	17
9.2.2	Parametri di esercizio	17
9.2.3	Analizzatore CO Ultramat 6E	18
9.2.4	Analizzatore CO Sick S710	18
9.2.5	Analizzatore NOx Thermo Fisher 42iHL	18
9.2.6	Analizzatore O ₂ Oxymat 6E	19
9.3	Materiali di riferimento	20
9.4	Sistema di acquisizione ed elaborazione dati	20
9.4.1	Accessibilità ai dati	21
9.5	Elaborazione dei dati	22
9.5.1	Validazione automatica del dato elementare	22
9.5.2	Media minuto	22
9.5.3	Media oraria	22
9.5.4	Media giornaliera	25
9.5.5	Media annuale	25
9.5.6	Flussi di massa	25
9.5.7	Piano di monitoraggio dei transitori	26
9.6	Scarico ed archiviazione dati	26

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

9.7	Presentazione delle misure	26
9.8	Presentazione dei risultati	27
10	MODALITA' DI GESTIONE DELLO SME	28
11	ALLEGATI	28

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Lo scopo del presente Manuale di gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni (in seguito Manuale), installato presso la Centrale termoelettrica Napoli Levante (in seguito Centrale) al camino E1, consiste nello stabilire i criteri di base per la realizzazione di un protocollo condiviso tra Autorità Competente, Enti di Controllo e Gestore, finalizzato a garantire la corretta gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni (in seguito SME), anche attraverso l'applicazione della norma UNI EN 14181, assicurando il rispetto dei Valori Limite di Emissione (in seguito VLE).

Questo Manuale è stato elaborato in accordo a quanto previsto nella "Guida tecnica per i gestori dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni in atmosfera SME" n° 87/2013 redatta dall'ISPRA. In particolare, descrive le misure tecniche, organizzative e procedurali adottate dalla Centrale per la gestione dello SME ed è articolato nelle seguenti parti:

- descrizione e definizione del funzionamento della Centrale durante i diversi stati e durante i transitori da uno stato all'altro;
- descrizione dello SME;
- indicazione del tipo e della frequenza delle verifiche periodiche cui è soggetto lo SME;
- procedure di manutenzione ordinaria e straordinaria per garantire il mantenimento delle prestazioni dello SME;
- procedure di Emergenza da attuare in caso di anomalie o guasto dello SME;
- responsabilità e soggetti coinvolti nella gestione dello SME;
- modalità di aggiornamento e revisione del presente documento.

Lo SME consente il monitoraggio in continuo dei seguenti parametri caratteristici delle emissioni principali, ovvero quelle convogliate in atmosfera attraverso il camino E1:

- ✓ concentrazione di monossido di carbonio (CO);
- ✓ concentrazione di ossidi di azoto (NO_x, espressi come NO₂);
- ✓ tenore di ossigeno secco;
- ✓ tenore di ossigeno umido;
- ✓ umidità relativa (parametro calcolato mediante elaborazione dei tenori di ossigeno);
- ✓ temperatura e pressione;
- ✓ portata.

Le relative apparecchiature vengono esercitate, verificate e calibrate a intervalli regolari, secondo le modalità descritte nell'allegato VI alla parte V del D. Lgs. n°152/06 e s.m.i. (TUA) nonché, così come prescritto dall'AIA, secondo le indicazioni fornite in diverse emanazioni da ISPRA e dalla norma UNI EN 14181.

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

I metodi di campionamento, analisi e valutazione delle emissioni applicati sono quelli previsti dal TUA e dall'AIA.

2 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Di seguito vengono elencati i principali riferimenti normativi applicabili:

- ✓ Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 “Norme in materia ambientale” – parte quinta “Norme in materia di tutela dell’aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera” e s.m.i. (Allegato II e Allegato VI).
- ✓ Decreto del Ministero della Transizione Ecologica, DM181 del 11/11/2021 di riesame complessivo dell’Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA).
- ✓ Linee Guida sui “Sistemi di Monitoraggio” (Decreto 31 Gennaio 2005 recante “Emanazione di Linee Guida per l’individuazione e l’utilizzazione delle migliori tecniche disponibili, per le attività elencate nell’Allegato I del Decreto Legislativo 4 Agosto 1999, N. 372”, Gazzetta Ufficiale No. 135 del 13 Giugno 2005).
- ✓ Linee Guida “Guida tecnica per i gestori dei sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni in Atmosfera (SME), Ispra n. 87/2013.
- ✓ Norma UNI-EN 14181.
- ✓ Norme UNI relative ai metodi di riferimento per le misure.

3 ACRONIMI E DEFINIZIONI

Le definizioni e gli acronimi, definite negli Allegato II e nell’Allegato VI alla Parte V del D.Lgs. 152/06, nel PMC allegato al Decreto AIA, nella norma UNI EN 14181 e utilizzati nel Manuale sono riportati in allegato 1 (*Amb10 – All_1 – rev_00*).

4 VALIDITÀ DEL MANUALE

Il Manuale ha validità di 5 anni dalla sua emissione; il Gestore si impegna ad effettuare il riesame del Manuale ed eventualmente a revisionarlo su indicazioni dell’Autorità Competente e/o di Controllo. In ogni caso, il Manuale dovrà essere revisionato in occasione di:

- modifica della Centrale tale da comportare una significativa variazione dei parametri chimico-fisici caratterizzanti le emissioni atmosferiche principali;
- modifica sostanziale dello SME al di fuori delle specifiche elencate nel presente Manuale;
- modifica sostanziale del quadro normativo di riferimento;

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

➤ modifica alla struttura organizzativa.

5 RESPONSABILITÀ

La responsabilità di applicare quanto indicato nel presente Manuale è del Gestore dell’Impianto.

Le specifiche responsabilità, riportate nelle procedure collegate al presente Manuale, sono assegnate in funzione della struttura organizzativa della Centrale, esplicitata nell’organigramma riportato in allegato 2 (*Amb10 – All_2*).

6 CONDIZIONI OPERATIVE DI IMPIANTO

Di seguito vengono descritte le diverse condizioni operative dell’impianto:

IMPIANTO FERMO: la condizione di impianto con turbina a gas non in servizio, cioè con fiamma spenta.

MINIMO TECNICO: il valore di potenza elettrica lorda generato dalla turbina a gas oltre il quale le prescrizioni inerenti i limiti di emissione di CO e di NOx sono sempre rispettate. Tale valore viene acquisito dallo SME tramite inserimento manuale ed è suscettibile di variazioni in funzione delle condizioni ambientali esterne; ciascuna variazione viene preventivamente comunicata via PEC al MITE, ISPRA e ARPAC.

NORMALE FUNZIONAMENTO: la condizione operativa nella quale la turbina a gas genera un carico non inferiore al Minimo Tecnico.

GUASTO: la condizione nella quale è presente un’anomalia impiantistica (come, ad esempio, il malfunzionamento dei bruciatori del TG) tale da non garantire il rispetto dei VLE durante il normale funzionamento. In questo caso verranno adottate le modalità di cui alle procedure “*Amb13 – Manutenzione SME*” e “*Amb14 – Indisponibilità SME*”.

TRANSITORIO: il passaggio da una condizione di impianto ad un’altra, secondo le seguenti possibili modalità:

- **Transitorio di avviamento:** la condizione operativa transitoria in cui la turbina a gas è portata dallo stato di fermo impianto a quello di normale funzionamento.
- **Transitorio di fermata:** la condizione operativa transitoria nel corso della quale la turbina a gas dallo stato di normale funzionamento viene portata a quello di fermo impianto.

La condizione di impianto costituisce un’informazione che viene trasferita al sistema di acquisizione dati dello SME per associare al dato misurato il corrispondente stato di funzionamento dell’impianto produttivo.

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

7 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

Il funzionamento della Centrale è quello tipico di un ciclo combinato per la produzione di energia elettrica, alimentata esclusivamente a gas naturale. La Centrale è composta da una turbina a gas, un generatore di vapore a recupero e da una turbina a vapore con una potenza complessiva lorda riferita alle condizioni ISO pari a 401 MWe. In allegato 3 (*Amb10 – All_3*) si riporta la planimetria dell'intero impianto con in evidenza il punto di emissione.

La Centrale ha adottato e mantiene attivo un Sistema di Gestione Ambientale (SGA) conforme alla norma UNI EN ISO 14001 ed al Regolamento EMAS n.1221/2009.

La certificazione ISO (n°15342) e la registrazione EMAS (IT - 001392) sono state entrambe ottenute durante l'anno 2011, motivo per cui l'AIA ha una durata di 16 anni.

7.1 CARATTERISTICHE DELLA CENTRALE

7.1.1 Misurazione, pretrattamento, compressione e purificazione del gas naturale

Il combustibile utilizzato è esclusivamente gas naturale, approvvigionato dalla rete nazionale tramite un metanodotto di proprietà della Società Snam Rete Gas.

Al fine di rendere disponibile il gas alla turbina nelle condizioni di pressione e purezza previste dalle specifiche di esercizio, la Centrale è dotata di un sistema di filtrazione iniziale, di misura fiscale, di una stazione di compressione e di un sistema di filtrazione finale. Tale ciclo di trattamento ha il compito di filtrare, misurare e comprimere il gas naturale in arrivo di Rete dalla pressione di circa 10 bar alla pressione necessaria per il corretto funzionamento del turbogas pari a 30 bar. A valle della compressione il gas naturale viene inviato al sistema di filtrazione finale, e quindi alla camera di combustione del turbogas.

In figura 1 si riporta uno schema semplificato dell'approvvigionamento sopra descritto:

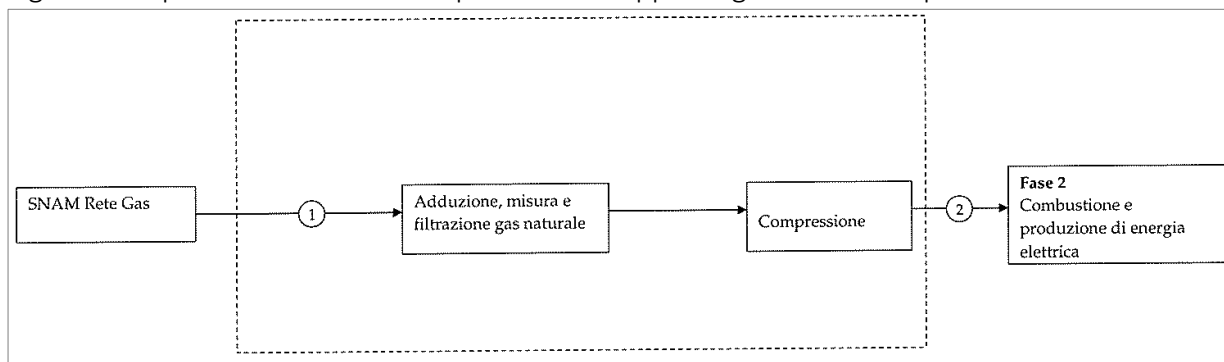


Figura 1 - Schema semplificato della fase di approvvigionamento combustibile

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI**7.1.2 Processo di combustione e produzione di energia elettrica**

La Centrale ha la configurazione di un classico ciclo combinato composto da una unità turbogas (TG), della potenza elettrica riferita alle condizioni ISO di 268.4 MWe (688 MWt), alla quale è associato un generatore di vapore a recupero (GVR).

Dal punto di vista costruttivo ogni gruppo turbogas è essenzialmente costituito da:

- I) un compressore, utilizzato per comprimere l'aria dalla pressione di aspirazione (atmosferica) alla pressione di mandata in camera di combustione;
- II) una camera di combustione, all'interno della quale avviene la reazione di combustione tra l'aria (comburente) ed il gas naturale (combustibile);
- III) una turbina, che sfrutta l'energia cinetica prodotta dall'espansione dei gas di combustione e la converte in energia meccanica utilizzata per l'azionamento del compressore (per la compressione dell'aria) e dell'alternatore (per la produzione dell'energia elettrica);
- IV) un alternatore che trasforma l'energia meccanica in energia elettrica;
- V) un trasformatore elevatore che riporta le caratteristiche dell'energia elettrica prodotta dal suddetto alternatore ai livelli richiesti della rete elettrica nazionale.

I gas di combustione sono inviati al GVR che è di tipo a circolazione naturale e presenta tre livelli di pressione: alta (AP), media (MP) e bassa (BP). Tale scelta progettuale permette di massimizzare lo sfruttamento di energia termica dei gas di combustione prodotti dal turbogas; infatti, il vapore prodotto dal GVR è utilizzato per alimentare la turbina a vapore (TV) che garantisce la produzione di ulteriori 132 MWe sfruttando il contenuto energetico del vapore ad alta, media e bassa pressione proveniente dal GVR.

Mentre al camino E1 vengono convogliati in atmosfera i gas di combustione ad una temperatura di circa 110°C alla massima capacità produttiva, il vapore esausto, invece, dopo aver lavorato nella TV, viene scaricato in un condensatore ad acqua di mare a circuito aperto.

La TV è collegata ad un alternatore, collegato a sua volta ad un trasformatore che riporta le caratteristiche dell'energia elettrica prodotta dal predetto alternatore ai livelli richiesti della rete elettrica nazionale.

L'energia elettrica, infatti, viene ceduta alla rete elettrica nazionale tramite la stazione di interconnessione alla tensione di 220 kV.

Nella successiva figura 2 si riporta uno schema di funzionamento esemplificativo della Centrale a ciclo combinato.

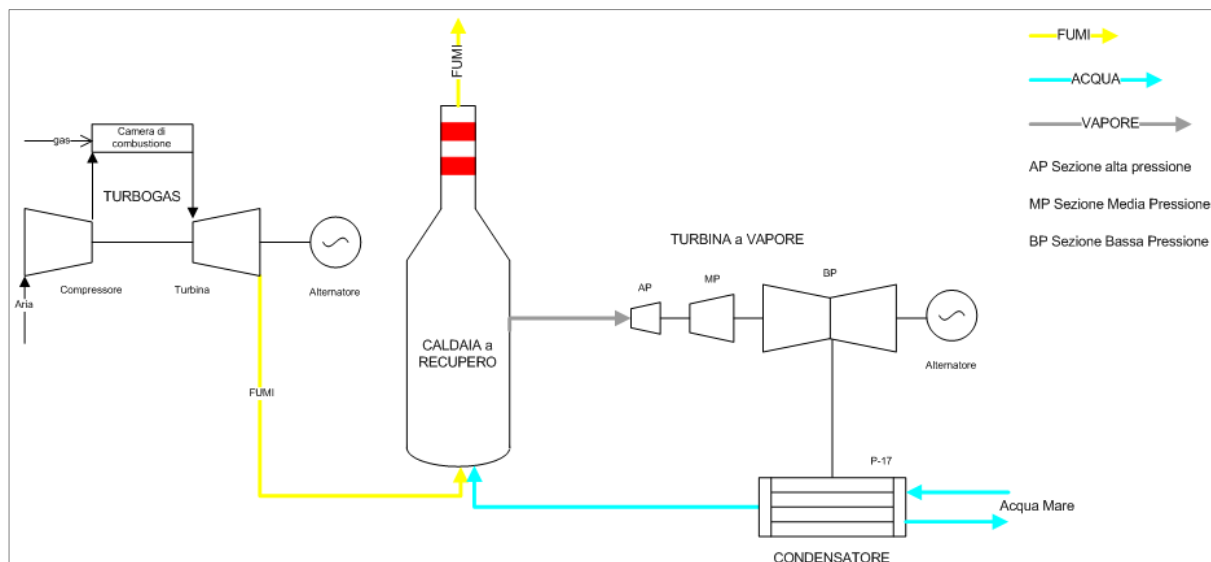
MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI


Figura 2 - Schema di funzionamento della Centrale

7.1.3 Dettagli del processo di combustione

La Turbina a Gas (TG), costruttore Ansaldo modello V94.3A4, si compone di un compressore assiale, una camera di combustione e una turbina di espansione (fig.3).

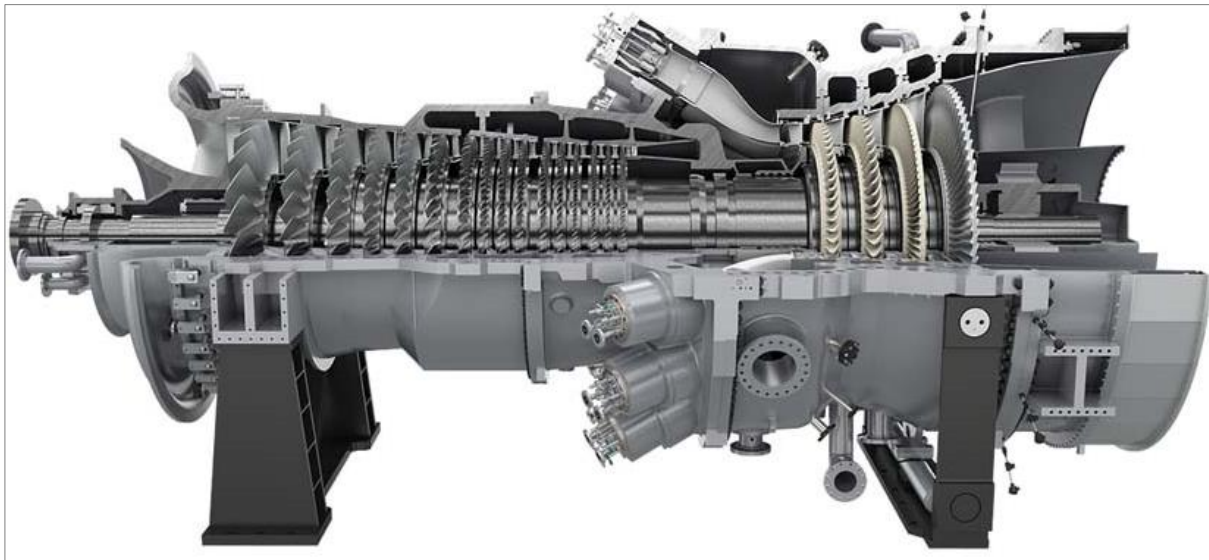
MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI


Figura 3 - Turbina a gas Ansaldo V94.3A4

Il compressore d'aria è di tipo assiale, completo di modulazione della portata di aria in ingresso; è articolato in 15 stadi ed ha un rapporto di compressione pari a 17.

La turbina è assiale monoalbero con sistema di raffreddamento ad aria delle palette e permette l'espansione dei gas di combustione prodotti nella camera di combustione.

La camera di combustione, montata entro la sezione centrale della cassa esterna ovvero tra compressore e turbina, è di tipo anulare ed è equipaggiata con 24 bruciatori dell'ultima generazione di tipo Ve.Lo.NOx., ossia in grado di minimizzare la produzione di NOx.

La camera è completamente lambita dall'aria di scarico del compressore in modo da evitare l'esposizione alle variazioni locali di temperatura dei gas caldi di combustione.

La superficie esposta ai gas caldi è costituita da schermi termici, connessi in modo flessibile alla cassa più fredda della camera di combustione.

La turbina è direttamente accoppiata ad un alternatore sincrono trifase.

7.1.4 Modalità di funzionamento nelle diverse condizioni operative

In condizioni di normale funzionamento il turbogas viene esercito secondo il programma di carico richiesto dal Gestore della Rete e in ottemperanza alle regolamentazioni del mercato elettrico, pertanto la potenza erogata può variare fra il minimo tecnico e la massima potenza erogabile.

Durante la fase di start-up (avviamento) viene differenziata una fase di accensione iniziale (fase 1), fino al raggiungimento del parallelo (inizio produzione energia elettrica in rete) e la successiva fase di rampa (fase 2), fino al raggiungimento del carico corrispondente al minimo Tecnico; l'accensione della fiamma avviene a circa 440 rpm.

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

Nel corso di un avviamento eseguito senza anomalie la Centrale segue una sequenza prestabilita di operazioni per raggiungere la predetta condizione di normale funzionamento:

- 1) Messa in rotazione della turbina a gas fino alla velocità di accensione fiamma (440 rpm);
- 2) Accensione della fiamma in camera di combustione;
- 3) Incremento della velocità fino a 1830 rpm utilizzando gli ugelli a fiamma diffusiva dei bruciatori VeLoNOx;
- 4) Raggiungimento della velocità di sincronismo con la Rete (3000 rpm) con fiamma parzialmente diffusiva e parzialmente premiscelata;
- 5) Sincronizzazione della macchina (parallelo TG) con fiamma premiscelata e sostegno alla combustione di una fiamma pilota, anch'essa premiscelata;
- 6) Chiusura dell'interruttore di macchina;
- 7) Presa di carico dipendente dalla tipologia di avviamento (freddo, tiepido, caldo), idoneo ad ottenere il vapore necessario al riscaldamento delle linee vapore ed al rullaggio della turbina a vapore (carico compreso fra i 30 e i 110 MW);
- 8) Avviamento e successiva sincronizzazione della turbina a vapore;
- 9) Presa di carico di TG e TV dipendente dal profilo vincolante richiesto dal Gestore della Rete e dalla temperatura del rotore della turbina a vapore.

La distinzione fra avviamenti da freddo, tiepido e caldo è definita dalla temperatura del metallo della turbina a vapore, come descritto nel seguito:

- **Avviamento caldo:** è il più rapido, tipicamente 35 minuti circa, ed è caratterizzato da una temperatura media del rotore della turbina a vapore superiore a 370°C;
- **Avviamento tiepido:** la sua durata è tipicamente di 75 minuti circa ed è caratterizzato da una temperatura media del rotore della turbina a vapore compresa tra 150°C e 370°C;
- **Avviamento freddo:** ha durata fino a 120 minuti circa ed è caratterizzato da una temperatura media del rotore della turbina a vapore inferiore a 150°C.

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

7.2 LIMITI APPLICABILI ALLE EMISSIONI

La Centrale è autorizzata all'esercizio dal Decreto AIA "DM 181 del 19/05/2021" fermo restando il rispetto dei seguenti valori limite di emissione al camino E1:

- Ossidi di azoto NO_x (come NO₂):
 - ✓ 28 mg/Nm³ come media giornaliera;
 - ✓ 25 mg/Nm³ come media annuale.
- Monossido di carbonio CO:
 - ✓ 20 mg/Nm³ come media annuale.

Inoltre, dal momento che i criteri della norma UNI EN 14181 si applicano solo ai limiti orari e non ai limiti giornalieri ed annuali si stabiliscono i seguenti valori limite orari al fine di poter implementare le procedure di gestione di cui alla norma UNI EN 14181, fermo restando che tali limiti non sono da considerarsi vincolanti.

- Ossidi di azoto NO_x (come NO₂):
 - ✓ 35 mg/Nm³ come media oraria;
- Monossido di carbonio CO:
 - ✓ 30 mg/Nm³ come media oraria;

Tutti i limiti di cui sopra sono riferiti a gas secco in condizioni normali di temperatura e pressione (0°C, 101.3 kPa) e corretti al 15% di ossigeno. Essi non si applicano durante le fasi di transitorio.

Tali limiti, oltre ad essere monitorati in continuo in conformità al presente Manuale ed alla norma UNI EN 14181, vengono anche verificati con cadenza annuale da un laboratorio esterno accreditato secondo la norma UNI EN ISO/IEC 17025.

8 DESCRIZIONE DEL PUNTO DI EMISSIONE

Di seguito vengono riassunti i dati caratteristici del camino E1, nonché le altezze delle relative prese di campionamento rispetto al piano campagna.

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

Parametro	Misura
Diametro camino interno (alla sezione orizzontale delle prese prelievo SME)	6,40 m
Diametro esterno	8,00 m
Altezza camino	67,50 m
Altezza prese prelievo SME	40,20 m
Altezza imbocco fumi	4,9 – 27,3 m
Tipo giaciture del camino	Verticale
Materiale condotto	Metallico
Sezione	Orizzontale
Portata fumi (al carico nominale in continuo, rilevata in fase di collaudo)	1.864.510 m ³ /h
Pressione fumi	900-1050 mbar
Tenore di umidità relativa nei fumi	5-8 %
Tenore di ossigeno nei fumi	14-15%
Concentrazioni medie orarie di CO durante il normale funzionamento	0-30 mg/Nm ³
Concentrazioni medie orarie di NOx durante il normale funzionamento	10-40 mg/Nm ³

Nell'Allegato 4 (*Amb10 – All_4*) si riportano i disegni tecnici relativi alla sezione dei camini e le caratteristiche geometriche delle prese di campionamento.

In corrispondenza delle prese di campionamento al camino E1 è presente una piattaforma di lavoro dotata di prese di alimentazione e di argano elettrico per il carico degli strumenti di campionamento.

9 DESCRIZIONE DELLO SME

9.1 SISTEMA DI CAMPIONAMENTO

Sul camino E1 il prelievo del campione di gas per le misure di tipo estrattivo è effettuato ad un'altezza di circa 40 m dal p.c. I componenti del sistema di campionamento sono:

9.1.1 Sonda di prelievo gas campione

Sul camino sono installate 2 sonde di prelievo del gas campione: una in servizio e l'altra di riserva. Ogni sonda ha la funzione di estrarre un campione imperturbato di gas dal condotto fumi senza alterarne la composizione chimico-fisica.

Sulla sonda è possibile alimentare anche il gas di prova durante le calibrazioni.

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

La sonda è sostanzialmente costituita da un tubo in acciaio inossidabile, resistente alla corrosione, inserito direttamente nel condotto fumi e terminante all'esterno con un filtro per gas posto in un alloggiamento riscaldato a 160°C.

Inoltre, alla stessa quota delle suddette sonde di prelievo, sono presenti due punti di prelievo che consentono di caratterizzare i fumi con sistemi di monitoraggio alternativi, sia continui che discontinui.

9.1.2 Linea di trasporto gas campione

A ogni sonda è collegata una linea riscaldata per il trasporto dei campioni di gas dalla sonda alla cabina di analisi e pertanto anche le linee di trasporto gas sono ridondate, una è in servizio e l'altra in riserva. Ciascuna linea è realizzata in un'unica tratta di tubo riscaldato senza interruzioni o giunzioni; la linea termina alle due estremità con opportune calotte di terminazione che ne consentono una sicura giunzione.

La regolazione della temperatura della linea è realizzata tramite un termoregolatore, la temperatura di riscaldamento della linea è impostata a 160°C; in caso di bassa temperatura il sistema genera un allarme.

Qualora la linea in servizio presenti delle anomalie di funzionamento l'operatore con l'ausilio di un selettore a chiave e di due pulsanti "SELEZIONE LINEA 1-2" posti nella cabina di analisi può commutare l'aspirazione del gas da LINEA1 a LINEA2.

Nell'allegato 4 (*Amb10 – All_4*) si riporta il layout della disposizione dei punti di campionamento a camino, del percorso della linea di trasporto gas campione e dello schema pneumatico.

9.1.3 Trattamento del gas campione

Il campione di gas prelevato dal condotto fumi mediante il sistema di campionamento viene inviato, tramite la linea di trasporto riscaldata, in cabina analisi dove incontra il primo stadio di refrigerazione per eliminare dal campione il contenuto di umidità.

In uscita da tale stadio è presente un'elettrovalvola con il compito di intercettare il gas campione durante la fase di lavaggio "linea/sonda di prelievo" ed il gruppo di aspirazione del gas campione costituito da una pompa e valvola di regolazione portata gas e flussimetro di by-pass. Il flussimetro serve per eliminare l'eventuale eccesso di gas aspirato dal camino.

È presente, inoltre, un secondo stadio di refrigerazione con il compito di eliminare l'eventuale condensa residua ancora presente dopo la compressione da parte della pompa del gas da analizzare. Ogni stadio di refrigerazione è dotato di un sistema automatico di scarico della condensa costituito da un barilotto di raccolta condensa con sensore di livello ed una pompa peristaltica per l'eliminazione della condensa raccolta all'interno dei barilotti.

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

Un temporizzatore provvede, tramite un relè di comando, a pilotare le pompe per l'eliminazione della condensa; inoltre, i sensori di alto livello, quando in allarme, alimentano tramite relè le pompe peristaltiche per l'eliminazione della condensa formatasi all'interno dei barilotti.

Il campione di gas da analizzare in uscita dal secondo stadio del frigo entra in un filtro in Teflon antipolvere, il quale ha installato nella parte superiore un sensore di presenza condensa con il compito di rilevare l'eventuale presenza di condensa che dovesse formarsi all'uscita del gruppo frigo ed inviare un allarme al sistema d'acquisizione EDA9000 che immediatamente arresterà il sistema di campionamento per evitare l'arrivo della condensa agli analizzatori danneggiandoli.

Ogni analizzatore, è dotato a monte di una valvola di regolazione del gas campione e di un flussimetro frontale per leggere l'esatto valore del flusso di analisi che entra in ogni singolo analizzatore.

9.2 SME

Lo SME si compone, oltre che del sistema di campionamento sopra descritto, anche di una cabina analisi costituita da un container chiuso e condizionato posto alla base del camino E1.

Nella cabina è installato il sistema di trattamento dei campioni di gas, la strumentazione di analisi in continuo di tipo estrattivo, il sistema di calibrazione degli strumenti e un PC per l'acquisizione dei segnali e delle misure provenienti dagli strumenti di analisi e dall'impianto.

Tale sistema consente di misurare in continuo i seguenti parametri:

- ✓ ossidi di azoto (NO_x, espressi come NO₂);
- ✓ monossido di carbonio (CO);
- ✓ tenore di ossigeno (O₂) dei fumi e dei campioni anidri;
- ✓ temperatura;
- ✓ pressione
- ✓ portata volumetrica.

Nella seguente tabella è riportato un riepilogo delle principali caratteristiche della strumentazione di monitoraggio installata.

Parametro	Costruttore	Modello	Principio di misura	N° di Serie	Range di misura		Unità di misura	Certificazione	ε linearità	Deriva zero/span	Tempo di risposta	Sig out
NOx (estrattivo)	Thermo Fisher	NOx 42i-HL	Chemi Luminescenza	0729925224	0	50	ppm	Relazione RSE protocollo n°16004402	±1%	1 ppm/2 ppm	40 s	4÷20mA
CO (estrattivo)	Sick	S710 Unor	Infrarossi	715876	0	9000	mg/Nm ³	08/08/2014	<1%	<1%	25 s	4÷20mA
CO (estrattivo)	Siemens	ULTRAMAT 6E	NDIR	N1-V8-0353	0	50	mg/Nm ³	SIRA MC 040034/06	<0,5%	0,4/0,3	75 s	4÷20mA
O ₂ (estrattivo)	Siemens	OXYMAT 6E	Paramagnetico	N1-V8-0355	0	25	% (v/v)	Sira MC 040032/05	<0,5%	0,01/0,02	38 s	4÷20mA
O ₂ Camino (in situ)	Fuji	ZFK2	Zirconio	A8K9405T	0	25	% (v/v)	www.fuji electric.com	±2%	±0,5%(v/v) (ripetibilità)	7 s	4÷20mA
Temperatura (in situ)	Int Instrument	Sensore Pt100	Pt100 DIN 3 Fili	41hne10-ct113-b71	0	200	°C	Tabella 20 di pagina 36 del PMC	<±2%	<0.0055/°C	<10 s	4÷20mA
Pressione (in situ)	Fuji Electric	FCX-CII	Trasmettitore di pressione differenziale	338J075	800	1.200	mbar		<±2%	<2%/<4%	<0.85 s	4÷20mA
Portata (in situ)	Durag	Durag D-FL 200	Misuratore sonico	433314	0	3000000	Nm ³ /h	Sira MC 060072/01	<±3%	<2%/<3%	1-180 s	4÷20mA

La suddetta strumentazione di misura, ove applicabile, è conforme alla norma UNI EN 15267 (QAL1) come da certificazioni riportate nell'allegato 5 (*Amb10 – All_5*).

9.2.1 Misure ausiliarie

Lo SME acquisisce in continuo anche i valori dei parametri ausiliari mediante l'utilizzo di misuratori in situ, ovvero installati direttamente sul condotto fumi, che consistono in:

- N° 2 termoresistenze PT 100 per la misura della temperatura fumi;
- N° 2 misuratori Fuji per la misura della pressione dei fumi;
- N° 1 misuratore sonico per la misura della portata fumi;
- N° 1 misuratore Fuji per la misura dell'ossigeno umido necessario alla determinazione indiretta del tenore di umidità relativa dei fumi.

Per quanto riguarda i misuratori di pressione e temperatura, in assenza di norme tecniche di riferimento, così come indicato nel PMC AIA, il Gestore ha utilizzato misuratori rispondenti alle *"Caratteristiche della strumentazione per misure in continuo di temperatura"* specificate nella tabella di pagina 44 del PMC.

9.2.2 Parametri di esercizio

Infine, lo SME acquisisce anche le seguenti misure in continuo caratterizzanti il funzionamento della Centrale:

- segnale presenza fiamma;
- potenza elettrica lorda;
- consumi combustibile

Il funzionamento dell'intero sistema è automatico ovvero l'intervento di un operatore è necessario solo nei casi di verifica periodica del sistema e di manutenzione ordinaria / straordinaria. A tal proposito lo SME è dotato di un sistema pneumatico per eseguire la taratura degli analizzatori mediante l'uso di bombole di gas campione a concentrazione nota.

Simultaneamente il sistema d'acquisizione dati riceve un segnale di stato relativo a quale linea è in analisi o in fermata, ed in automatico andrà ad aggiornare gli archivi dati dei parametri analizzati.

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

9.2.3 Analizzatore CO Ultramat 6E

L'analizzatore ULTRAMAT 6E opera secondo il principio della luce alternata a doppio raggio infrarosso utilizzando un detector a doppio strato con opto accoppiatore.

Il principio di misura sfrutta la proprietà specifica delle molecole di assorbire radiazioni infrarosse. Le lunghezze d'onda assorbite sono caratteristiche di ogni singolo gas, ma possono parzialmente sovrapporsi portando ad avere delle interferenze che nel caso dell'analizzatore Ultramat sono limitate al minimo utilizzando alcuni accorgimenti:

- ✓ Celle di misure – filtro riempite con lo stesso gas di analisi;
- ✓ Detector a doppio strato con opto accoppiatore;
- ✓ Eventuale filtro ottico selettivo.

Una sorgente IR, riscaldata a circa 700°C, emette delle radiazioni all'infrarosso che vengono divise in due raggi identici (misura e riferimento) dal divisore. Il raggio di riferimento arriva alla parte destra della camera di misura e attraversando la cella di riferimento (riempita di N₂ che non assorbe i raggi IR) arriva praticamente invariato al detector.

Il raggio di misura attraversando la camera di misura (parte sinistra) affluita con il gas campione, arriva alla cella di misura e quindi al detector, attenuato in maniera proporzionale alla concentrazione del gas stesso.

La cella di misura è riempita con gas aventi una concentrazione nota dei componenti del gas da misurare. I due raggi (misura e riferimento) arrivano al detector in maniera pulsante grazie ad un otturatore (chopper) che interrompe con frequenza prefissata ed alternativamente i raggi IR. Questo fenomeno genera un flusso pulsante nella camera di misura che colpendo un sensore di microflusso provoca una modifica della resistenza del ponte di Wheatstone (formato dal sensore di microflusso e da due resistenze) provocando uno sbilanciamento proporzionale alla concentrazione del gas campione.

9.2.4 Analizzatore CO Sick S710

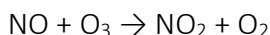
La misura della concentrazione di CO per i transitori viene fatta utilizzando l'analizzatore Sick S710 che opera secondo il principio di misura che sfrutta la proprietà specifica delle molecole di assorbire radiazioni infrarosse. Le lunghezze d'onda assorbite sono caratteristiche di ogni singolo gas.

9.2.5 Analizzatore NOx Thermo Fisher 42iHL

Il modello NOx42i-HL funziona in base alla reazione in cui l'ossido nitrico (NO) e l'ozono (O₃), reagendo, producono una luminescenza caratteristica che ha intensità proporzionale alla

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

concentrazione di NO. L'emissione di luce infrarossa si ha quando le molecole di NO₂ che sono in uno stato eccitato decadono ad un livello energetico più basso. In particolare:



Il biossido d'azoto deve essere preventivamente trasformato in NO prima di poter essere misurato tramite la reazione di chemiluminescenza. Questo avviene utilizzando un convertitore in acciaio riscaldato a 625°C.

Il campione viene inviato all'interno dello strumento attraverso l'ingresso di sample. Passa attraverso un capillare e poi attraverso un'elettrovalvola che lo invia alternativamente in camera di misura (misura NO) o attraverso il convertitore e poi in camera di misura (misura NOx). Un sensore di flusso misura la portata del campione prima dell'ingresso in camera.

L'aria essiccata entra nell'NOx 42i-HL attraverso il raccordo Dry air, e viene inviata ad un ozonatore a scarica, questo garantisce la produzione di ozono per la reazione di chemiluminescenza. In camera di reazione, l'ozono reagisce con l'NO presente nel campione producendo molecole di NO₂ in uno stato eccitato. Un tubo fotomoltiplicatore (PMT) alloggiato nella parte posteriore della camera di misura (refrigerata a bassa temperatura) rileva la luminescenza generata durante la reazione. Dalla camera di misura il campione in uscita passa attraverso un convertitore per l'ozono e poi attraverso la pompa viene mandato in scarico.

Le concentrazioni di NO e NOx calcolate nelle due modalità operative vengono memorizzate. La differenza tra le due viene usata per il calcolo della concentrazione di NO₂. L'NOx 42i-HL visualizza sul display le concentrazioni di NO, NO₂, e NOx e le rende disponibili sulle uscite analogiche, sulla porta seriale e sulla connessione Ethernet.

9.2.6 Analizzatore O₂ Oxyamat 6E

L'Oxyamat 6E è utilizzato per analizzare in continuo il tenore di ossigeno, secondo il principio paramagnetico.

Per la misura dell'ossigeno, si sfrutta ai fini analitici la caratteristica della molecola di essere dotata di rilevante polarità magnetica: infatti, quando sottoposta ad un campo magnetico essa si orienta secondo le linee del campo e viene attratta verso l'area ove il campo è più intenso. Se in un campo magnetico vengono introdotti due gas con diversa concentrazione di ossigeno, tra di loro si viene a generare una differenza di pressione.

Nell'Oxyamat si trova un gas di riferimento (Aria) ed il gas campione. Il gas di riferimento arriva alla camera attraverso due canali, uno di questi flussi di gas di riferimento si incontra con il gas campione nel campo magnetico. Dato che i due canali sono tra loro collegati, si viene a generare una pressione proporzionale al contenuto di ossigeno, la quale provoca un flusso che viene convertito in un segnale elettrico da un sensore di microflusso.

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

Il sensore di microflusso è costituito da due griglie in nichel riscaldate a 120°C, che insieme a due resistenze di completamento costituiscono un ponte di Wheatstone.

Il flusso pulsante provoca una variazione della resistenza delle griglie al nichel. Ne risulta uno sbilanciamento del ponte stesso che dipende dalla concentrazione di ossigeno presente nel gas campione.

9.3 MATERIALI DI RIFERIMENTO

La cabina SME è dotata di 4 bombole contenenti opportune miscele gassose utilizzate per le calibrazioni degli analizzatori, così come illustrato di seguito:

- 1) Una bombola contenente una miscela High Precision di $[CO] \cong 32 \text{ ppm}$, $[NO] \cong 40 \text{ ppm}$ e restante azoto, utilizzata per la calibrazione in span degli analizzatori di CO e NO_x;
- 2) Una bombola di CO ad alta concentrazione ($[CO] \cong 5000 \text{ ppm}$ e restante azoto) per la calibrazione in span dell'analizzatore CO Sick (monitoraggio transitori);
- 3) Una bombola di azoto per effettuare la calibrazione dello zero per gli analizzatori di O₂, NO_x e CO.
- 4) Una bombola di ossigeno al 20,9 % per lo span del O₂ base camino
- 5) Una bombola di ossigeno (3% di ossigeno e restante azoto) per la calibrazione dello zero dell'analizzatore di ossigeno al camino.

Le suddette bombole sono dotate di certificato di analisi che ne identifica la composizione certificata e l'incertezza estesa associata al valore certificato ($\leq 2\%$), nonché il periodo in cui viene garantita la stabilità della miscela.

Detti certificati sono conservati a cura dello Staff Ambiente e Sicurezza per dieci anni.

9.4 SISTEMA DI ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DATI

I segnali in uscita dalla strumentazione di analisi e misura vengono acquisiti da un sistema di Acquisizione ed Elaborazione Dati (in seguito EDA).

L'EDA si compone dei seguenti software:

- EDA9000, software per l'acquisizione dei dati degli analizzatori e di processo, installato all'interno della cabina analisi;
- EDAC2000, software che consente la validazione, l'archiviazione ed il reporting dei dati; è presente in Sala Manovre ed è collegato tramite rete ethernet a EDA9000.

L'EDA svolge le seguenti funzioni:

- validazione automatica e manuale dei dati;
- pre-elaborazioni (compensazione dei valori di misura riportata ad un valore noto di ossigeno e normalizzazione dei valori di misura in temperatura e pressione);
- elaborazione automatica di medie orarie e medie giornaliere con opportuni codici e modalità di validazione;

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

- presentazione misure e visualizzazione reports;
- controllo dello SME in termini di:
 - calibrazioni (automatiche e manuali);
 - spurgo/risciacquo della sonda;
 - acquisizione e verifica dello stato di funzionalità degli analizzatori;
 - nodo di comunicazione con impianto per la trasmissione di informazioni sullo stato di funzionalità dello SME;
- gestione della QAL2 / carte di controllo QAL3.

Le frequenze di acquisizione utilizzate dal sistema sono le seguenti:

- Acquisizione dati relativi alle misure (segnali 4...20 mA) con frequenza pari a 1 sec;
- Acquisizione dall'impianto dei parametri operativi del turbogas acquisiti in concomitanza ai dati emissivi (consumo di combustibile, potenza generata, stati digitali) per elaborarli e determinare lo stato di funzionamento dell'impianto e quindi la validità o meno dei valori misurati.

I valori acquisiti costituiscono i dati sui quali eseguire le successive elaborazioni illustrate nei capitoli che seguono.

L'EDA gestisce il controllo e il funzionamento degli analizzatori, la normalizzazione rispetto al tenore di O₂ (pari al 15%), l'archiviazione dei dati elementari e medi secondo quanto previsto dalla normativa e li rende disponibili al software EDAC2000 per le validazioni, le elaborazioni ed il reporting.

In aggiunta alle informazioni sopra elencate, l'EDA registra anche la portata di gas naturale e la potenza erogata.

La potenza erogata viene acquisita dal DCS tramite segnale analogico e trasmessa all'EDA per la verifica delle condizioni di esercizio del turbogas. Inoltre, viene acquisito un digitale per stabilire se la potenza sia al di sopra o al di sotto del minimo tecnico.

I dati relativi alle medie orarie e giornaliere associati ai rispettivi indici di validazione rimangono nella memoria dell'EDA ed è garantita una memorizzazione di 10 anni di dati residenti. I dati suddetti sono registrati su apposito database protetto da password.

9.4.1 Accessibilità ai dati

L'EDA è articolato secondo due livelli di accesso che consentono di autorizzare differenti gruppi di utenti alla consultazione dei dati, come di seguito descritto:

Primo livello di accesso: consente esclusivamente la visualizzazione delle misure principali (CO QAL2, NOx QAL2, O₂, umidità relativa, portata, temperatura e pressione fumi), degli stati e degli allarmi, dei relativi trend e la possibilità di stamparne i risultati.

Secondo livello di accesso: consente di accedere, oltre alle funzionalità di visualizzazione e stampa del primo livello, alle funzionalità di tutti i parametri (anche del CO Sick ad alta concentrazione per il

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

monitoraggio in continuo dei transitori, ad esempio), ai comandi di calibrazione strumentale, alle funzioni di verifica QAL3 e QAL 2, all'editing dei parametri di sistema ed ai comandi di validazione manuale con la possibilità di inserire dati integrativi.

È inoltre prevista la possibilità di interventi sul software di tipo ingegneristico; tali interventi, riservati al fornitore del sistema, permettono di modificare il layout e le varie caratteristiche delle interfacce grafiche nonché di apportare modifiche di vario genere sul programma software. Gli interventi sono eseguiti, previa autorizzazione di Tirreno Power, esclusivamente dal personale tecnico del fornitore.

9.5 ELABORAZIONE DEI DATI

I dati elementari sono registrati e archiviati in appositi file e utilizzati per il calcolo delle medie orarie e giornaliere da confrontare con i VLE.

Il dato elementare è la media minuto elaborata sul dato istantaneo acquisito ogni secondo. Le misure acquisite con valore espresso in unità elettrica (mA) vengono convertite nelle misure ingegneristiche (mg/Nm³, °C, m³/h, ecc...) attraverso la seguente formula:

$$V_{ingegneristico} = Z_{ingegneristico} + \frac{(V_{acquisito} - Z_{acquisito}) \times (FS_{ingegneristico} - Z_{ingegneristico})}{(FS_{Acquisito} - Z_{acquisito})}$$

dove

V: valore

Z: zero dello strumento

FS: fondo scala dello strumento

9.5.1 Validazione automatica del dato elementare

Al fine di procedere al calcolo delle medie orarie e giornaliere i dati elementari devono essere validi. Ad ogni dato elementare dei parametri monitorati è associato un indicatore di stato (flag) che ne indica la validità.

I dettagli in merito alla validazione del dato elementare sono riportati in una apposita procedura denominata "Amb12 – Validazione SME".

9.5.2 Media minuto

La media minuto è calcolata utilizzando i dati istantanei e viene validata se almeno il 70% di questi sono validi.

Il sistema archivia le medie al minuto in un archivio dedicato, come dati elementari.

9.5.3 Media oraria

9.5.3.1 Calcolo della media oraria tal quale

La media oraria tal quale è ottenuta come media aritmetica dei dati minuto validi, ed è quindi pari a:

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

$$C \left[\frac{mg}{Nm^3} \right]^{60min} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{dv}} C_i \left[\frac{mg}{Nm^3} \right]}{n_{dv}}$$

dove:

$C_i \left[\frac{mg}{Nm^3} \right]$ è l'i – esimo valore elementare di concentrazione;

n_{dv} è il numero di dati validi nell'intervallo (pari a 60 se sono tutti validi).

9.5.3.2 Calcolo della media oraria calibrata in QAL2

L'elaborazione dei valori medi orari da confrontare con i VLE è eseguita attraverso i seguenti passaggi:

- 1) Applicazione della retta di taratura secondo QAL2 (solo per NOx e CO, ai sensi della norma UNI EN 14181);
- 2) Correzione alla percentuale di ossigeno del 15% prevista;
- 3) Sottrazione dell'intervallo di confidenza.

Non è necessario procedere alla correzione in umidità in quanto gli strumenti sono di tipo estrattivo e pertanto analizzano in continuo il campione di gas deumidificato; di conseguenza, il campione di gas viene automaticamente portato alle condizioni normali di temperatura e pressione e pertanto neanche la normalizzazione in temperatura e pressione si rende necessaria.

L'applicazione della retta di taratura QAL2 consiste in una trasformazione lineare del valore medio orario tal quale (M_{tq}) secondo la formula:

$$M_{QAL2} = M_{tq} \times m + q$$

dove m e q sono, rispettivamente, coefficiente angolare e intercetta della retta di trasformazione.

L'applicazione della retta QAL2 è eseguita solo nella condizione in cui lo stato impianto è in Marcia ovvero nei periodi in cui l'impianto è soggetto al rispetto dei VLE.

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

La formula implementata nel sistema per la correzione alla percentuale di ossigeno del 15% prevista è la seguente:

$$M_C = M_{QAL2} \times C_O$$

dove:

M_C valore medio orario corretto in ossigeno

M_{QAL2} valore medio orario in QAL2

C_O coefficiente di correzione [in % v/v] del tenore di ossigeno nei fumi (O_{mis} misura riferita a condizioni normali) rispetto all'ossigeno di riferimento ($O_{rif} = 15\%$)

$$C_O = \frac{21 - O_{rif}}{21 - O_{mis}}$$

Infine, per la sottrazione dell'intervallo di confidenza, il sistema è in grado di effettuare la sottrazione dell'intervallo I_c (come determinato nella verifica di QAL2).

I calcoli eseguiti sul dato sono:

$$C_{IC} = C - I_c$$

Dove:

C_{IC} = concentrazione finale da confrontare con il limite di legge

C = concentrazione tarata in QAL2 e corretta in ossigeno

I_c = Intervallo di confidenza

9.5.3.3 Calcolo del valore di NOx e gestione convertitore NO₂/NO

L'analizzatore di NOx è equipaggiato con un convertitore catalitico che riduce gli NO₂ in NO, prima del passaggio nella camera di misura dell'analizzatore che fornisce quindi una misura degli ossidi di azoto espressi in NO.

Il sistema SME acquisisce pertanto dal PC i valori tal quali di mg/Nm³ di NO misurati dallo strumento e il software calcola il valore degli NO_x usando la seguente formula:

$$C_{NO2} = C_{NO} \times \frac{PM_{NO2}}{PM_{NO}}$$

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

9.5.4 Media giornaliera

La media giornaliera è calcolata a partire dai valori medi orari mediante la formula:

$$C \left[\frac{mg}{Nm^3} \right]^{24h} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{dv}} C_i \left[\frac{mg}{Nm^3} \right]}{n_{dv}}$$

dove

$C \left[\frac{mg}{Nm^3} \right]$ è l'i-esimo valore medio orario di concentrazione;

n_{dv} è il numero di dati validi nell'arco della giornata (pari a 24 se tutte le medie orarie sono valide).
I dati medi giornalieri sono validi se rispettano i criteri di conformità previsti dall'allegato VI alla parte V del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., meglio precisati con comunicazione ISPRA del 04/09/2023.
Nel caso in cui uno o più dati orari risultino non validi questi sono esclusi automaticamente dal calcolo della media. Il dato resta comunque archiviato, ma viene associato ad un *flag* che ne indica la causa di invalidazione.

9.5.5 Media annuale

La media annuale è calcolata a partire dai valori medi orari mediante la formula:

$$C \left[\frac{mg}{Nm^3} \right]^{365d} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{dv}} C_i \left[\frac{mg}{Nm^3} \right]}{n_{dv}}$$

dove

$C_i \left[\frac{mg}{Nm^3} \right]$ è l'i-esimo valore medio orario di concentrazione;

n_{dv} è il numero di dati orari validi nell'anno di riferimento.
Nel caso in cui uno o più dati orari risultino non validi questi sono esclusi automaticamente dal calcolo della media annuale. Il dato resta comunque archiviato, ma viene associato ad un *flag* che ne indica la causa di invalidazione.

9.5.6 Flussi di massa

In occasione del Rapporto annuale AIA le emissioni di CO e NOx espresse in t/anno sono calcolate utilizzando la seguente formula:

$$T_{anno} = \sum_H (C_{mis} \times Q_{fumi})_H \times 10^{-9}$$

dove:

C_{mis} : valore medio orario in QAL2 delle concentrazioni misurate [mg/Nm³]

Q_{fumi} : valore medio orario della portata fumi misurata [Nm³/h]

H : numero di ore di normale funzionamento nell'anno

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

9.5.7 Piano di monitoraggio dei transitori

Relativamente ai transitori, l'EDA fornisce:

- i valori di concentrazione media di CO e NOx, calcolati come media dei valori medi al minuto;
- i volumi dei fumi emessi durante i transitori;
- le rispettive emissioni massiche vengono calcolate come sommatoria dei prodotti (minuto per minuto) delle concentrazioni medie al minuto per la portata media al minuto;
- il numero e tipo di transitori con i relativi tempi di durata;
- il consumo del combustibile utilizzato.

9.6 SCARICO ED ARCHIVIAZIONE DATI

I dati acquisiti dall'EDA9000 ed i relativi codici di validità vengono automaticamente scaricati ed archiviati nel database dei dati grezzi di EDAC2000.

Nel caso in cui l'operazione non dovesse completarsi automaticamente l'inserimento e l'archiviazione verranno eseguiti manualmente.

Lo Staff Ambiente e Sicurezza provvede all'archiviazione mensile dei dati elementari, dei dati orari, di quelli giornalieri e mensili.

9.7 PRESENTAZIONE DELLE MISURE

L'interfaccia utente del sistema monitoraggio emissioni è basata su una serie di pagine grafiche che presentano le misure acquisite in tempo reale (dati istantanei), i valori medi orari e giornalieri, i trend e i report prodotti ai fini delle verifiche di legge.

La descrizione della pagina visualizzata è riportata nella procedura collegata al presente Manuale *"Amb11 – Sorveglianza SME"*.

Nella stessa pagina di visualizzazione dati, riportata di seguito a scopo esemplificativo, è presente anche un sinottico delle misure e lo schema pneumatico di acquisizione e analisi dei campioni.

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

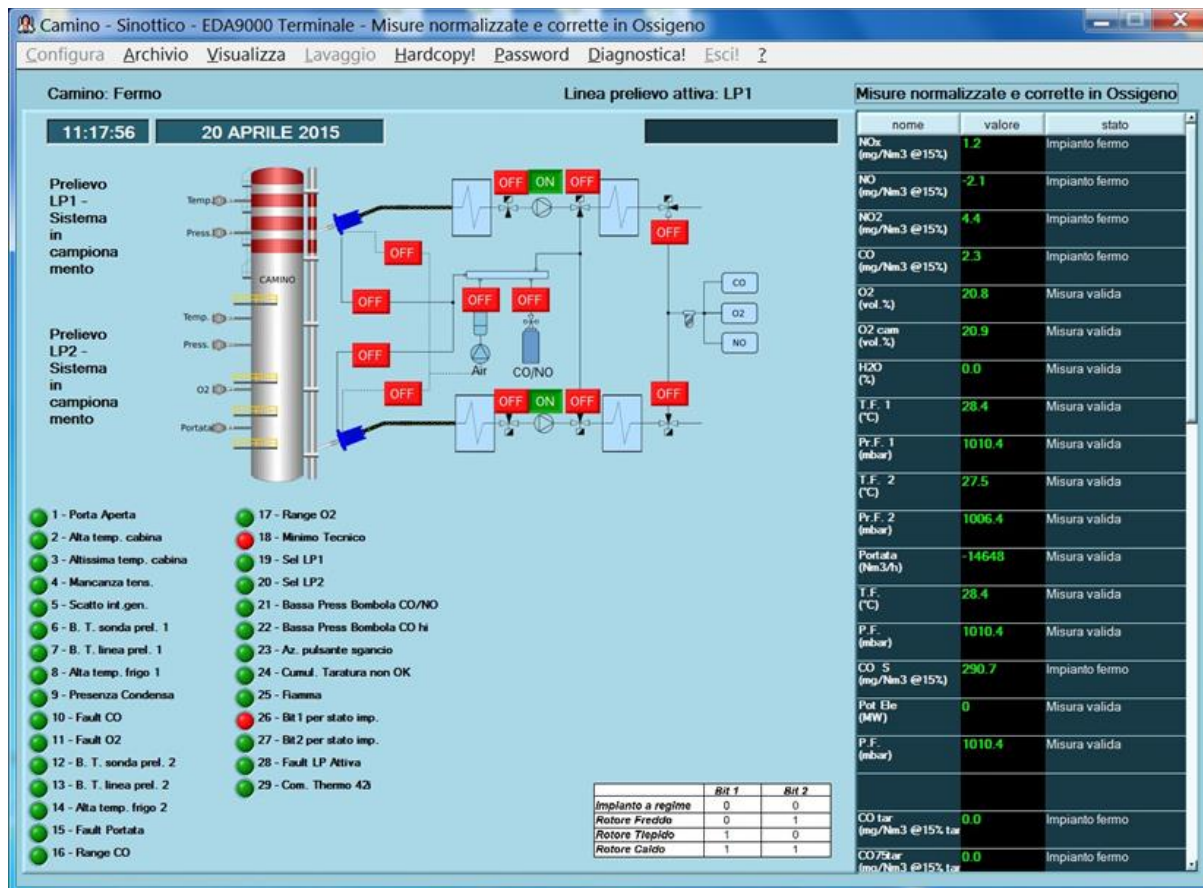


Figura 4 – Pagina SME di visualizzazione sinottico dati e schema pneumatico

9.8 PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

Lo SME, così come previsto dalla normativa, è dotato di un applicativo di gestione dei report periodici grazie al quale vengono generate le tabelle riepilogative per la presentazione dei dati agli Enti di Controllo; di seguito si elenca la reportistica SME:

- Tabella 14 (contenente i valori medi orari e giornalieri di NOx e CO);
- Tabella 15 (contenente i valori medi annuali di NOx e CO);
- Tabella 18 (esiti del piano di monitoraggio dei transitori);
- Tabella 19 (riepilogo annuale dei transitori).

I report possono essere visualizzati, copiati e stampati tramite apposite funzioni del software EDAC2000.

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

10 MODALITA' DI GESTIONE DELLO SME

Lo SME è gestito tramite apposite procedure collegate al presente Manuale:.

- ✓ Procedura per la sorveglianza del rispetto dei VLE: *Amb11 – Sorveglianza SME*
- ✓ Procedura per la validazione dei dati: *Amb12 – Validazione SME*
- ✓ Procedura per la gestione delle manutenzioni: *Amb13 – Manutenzione SME*
- ✓ Procedura per la gestione della indisponibilità dei dati: *Amb14 – Indisponibilità SME*
- ✓ Procedura per l'assicurazione della qualità dei dati (UNI 14181): *Amb15 – QAL SME*

11 ALLEGATI

ALLEGATO 1 – Acronimi e definizioni

ALLEGATO 2 – Organigramma

ALLEGATO 3 – Planimetria punto di emissione E1

ALLEGATO 4 – Disegni SME

ALLEGATO 5 – Certificati della strumentazione