

CENTRALE TERMoeLETTRICA NAPOLI LEVANTE

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI AL CAMINO E2 DELLA CALDAIA AUSILIARIA

REV.	DATA	DESCRIZIONE
01	24/10/2023	RECEPIMENTO OSSERVAZIONI ISPRA
REDAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

CALDAIA AUSILIARIA - 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	DESCRIZIONE DELLA CALDAIA AUSILIARIA	7
8	LIMITI APPLICABILI ALLE EMISSIONI DEL CAMINO E2	8
8.1	DESCRIZIONE DEL PUNTO DI EMISSIONE	9
9	DESCRIZIONE DELLO SME	10
9.1	SISTEMA DI CAMPIONAMENTO	10
9.1.1	SONDA DI PRELIEVO GAS CAMPIONE	10
9.1.2	LINEA DI TRASPORTO GAS CAMPIONE	10
9.1.3	TRATTAMENTO DEL GAS CAMPIONE	11
9.2	SISTEMI DI MISURA	11
9.2.1	ANALIZZATORE NO ULTRAMAT 6E	14
9.2.2	ANALIZZATORE CO ULTRAMAT 23	14
9.2.3	ANALIZZATORE O₂ ANIDRO OXYMAT 6E	15
9.2.4	ANALIZZATORE O₂ UMIDO (WET) ABB AZ20	16
9.2.5	MISURE AUSILIARIE	16
9.3	PARAMETRI DI ESERCIZIO	16
9.4	MATERIALI DI RIFERIMENTO	17
10	SISTEMA DI ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DATI	17
10.1	DESCRIZIONE DEL SISTEMA	17
10.2	ACCESSIBILITÀ AI DATI	20
10.3	ELABORAZIONE DEI DATI	20
10.3.1	VALIDAZIONE AUTOMATICA DEL DATO ELEMENTARE	21
10.3.2	MEDIA MINUTO	23
10.3.3	MEDIA ORARIA	23

CALDAIA AUSILIARIA - MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

10.3.3.1	CALCOLO DELLA MEDIA ORARIA TAL QUALE	23
10.3.3.2	CALCOLO DELLA MEDIA ORARIA CALBRATA IN QAL2	23
10.3.3.3	CALCOLO DEL VALORE DI NOX E GESTIONE CONVERTITORE NO₂/NO	24
10.3.4	MEDIA GIORNALIERA	24
10.3.5	MEDIA ANNUALE	25
10.3.6	FLUSSI DI MASSA	25
10.4	SCARICO ED ARCHIVIAZIONE DATI	25
10.5	PRESENTAZIONE DELLE MISURE	26
10.6	PRESENTAZIONE DEI RISULTATI	28
11	MANUTENZIONE SME	30
11.1	Prelievo, filtrazione ed adduzione del campione	31
11.2	Analisi del campione	31
11.3	Accessori e dispositivi di sicurezza	34
11.4	Software	35
11.5	Programma di Manutenzione Straordinaria	36
11.5.1	<i>Prelievo, filtrazione ed adduzione del campione</i>	36
11.5.2	<i>Analisi del campione</i>	37
12	INDISPONIBILITA'	37
12.1	Composti gassosi (NO _x , O ₂)	39
12.2	Parametri di normalizzazione (pressione e temperatura)	39
12.3	Portata e velocità fumi	39
12.4	Ossigeno al camino e umidità	40
12.5	Sistema di acquisizione ed elaborazione dati	41
13	QAL SME	41
13.1	QAL2 e AST	42
13.2	QAL3	47
13.3	Calibrazione manuale	48
14	ALLEGATI	48

CALDAIA AUSILIARIA - MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente Manuale di gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni in atmosfera della caldaia ausiliaria -punto di emissione E2- (in seguito Manuale), installato presso la Centrale termoelettrica Napoli Levante (in seguito Centrale), intende stabilire i criteri di base per 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 caldaia ausiliaria;
- 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 convogliate in atmosfera attraverso il camino E2:

- ✓ concentrazione di ossidi di azoto (NO_x, espressi come NO₂);
- ✓ concentrazione di monossido di carbonio (CO);
- ✓ 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.

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

CALDAIA AUSILIARIA - MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

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 già utilizzati e riportati in allegato 1 al Manuale SME camino E1 (*Amb10 – All_1*).

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;
- modifica alla struttura organizzativa.

CALDAIA AUSILIARIA - MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

5 RESPONSABILITÀ

La responsabilità di applicare quanto indicato nel presente Manuale è del Capo Centrale.

Il Responsabile Sala Manovre (RSM):

- conduce gli impianti nel rispetto dei limiti emissivi;
- controlla costantemente i dati di monitoraggio delle emissioni;
- avvisa tempestivamente il Responsabile U.O. Esercizio Impianti (RUO Esercizio) o il reperibile di direzione di qualunque malfunzionamento, guasto o anomalia (avvicinamento o superamento dei VLE) che possano compromettere le prestazioni ambientali della Centrale.

Il RUO Esercizio:

- collabora con il RSM per la valutazione delle azioni da adottare in caso di avvicinamento ai VLE;
- effettua, avvalendosi della collaborazione dell'U.O. Ambiente e Sicurezza, tutte le comunicazioni previste dalla normativa vigente in materia e dal Manuale SME.

L'UO Ambiente e Sicurezza:

- elabora, valida e archivia le informazioni acquisite dallo SME;
- esegue mensilmente il controllo dell'andamento degli indici di disponibilità dei dati acquisiti dallo SME;
- collabora con il RUO Esercizio o con il reperibile di direzione in caso di superamento dei VLE per l'invio delle comunicazioni alle Autorità di controllo e all'Autorità Competente.

Ulteriori specifiche responsabilità vengono individuate nei successivi capitoli del presente Manuale in funzione della struttura organizzativa della Centrale, già esplicitata nell'organigramma riportato in allegato 2 al Manuale SME camino E1 (*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 caldaia ausiliaria non in servizio, cioè con bruciatori non alimentati e fiamma spenta

NORMALE FUNZIONAMENTO: la condizione operativa in cui i bruciatori vengono alimentati e la combustione è caratterizzata da un eccesso d'aria al 3%

GUASTO: la condizione nella quale è presente un'anomalia impiantistica (come, ad esempio, il malfunzionamento dei bruciatori della caldaia ausiliaria) tale da non garantire il rispetto del VLE durante il normale funzionamento. In questo caso verranno adottate le modalità previste dal capitolo sulla manutenzione SME e sulle indisponibilità dei dati SME.

CALDAIA AUSILIARIA - MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

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 della caldaia ausiliaria.

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 al Manuale SME camino E1 (*Amb10 – All_3*) si riporta la planimetria dell'intero impianto con le coordinate geografiche del punto di emissione E2.

La Centrale svolge attività di produzione di energia elettrica, trasformando l'energia chimica, contenuta nei combustibili, in energia elettrica ad alta tensione. L'energia viene prodotta da una linea turbogas e un generatore di vapore a recupero. La linea turbogas è composta da tre componenti principali: sezione compressore, la camera di combustione e la turbina. La tecnologia CCGT (Combined Cycle Gas Turbine) comporta la combustione del gas naturale in Turbogas (TG) con diretta produzione di energia elettrica ed il successivo recupero del calore residuo dei fumi di combustione attraverso la generazione di vapore impiegato per l'ulteriore produzione di energia attraverso una turbina a vapore (TV), con turboalternatore. Tale soluzione permette il raggiungimento di elevati rendimenti di generazione. La potenza termica (da collaudo) è pari a 688 MWt.

All'interno del sito sono inoltre presenti:

- una caldaia ausiliaria (presso cui è installato lo SME in oggetto), anch'essa alimentata esclusivamente a gas naturale, caratterizzata da una potenza termica di 10 MW;
- un gruppo elettrogeno di emergenza, con motore endotermico alimentato a gasolio, caratterizzato da una potenza termica complessiva 2 MW;
- una motopompa antincendio, con motore a combustione interna alimentato a gasolio, della potenza termica di 0,5 MW.

La Centrale ha adottato e mantiene attivo un Sistema di Gestione Integrato (SGI) certificato secondo la norma UNI EN ISO 14001 e registrato EMAS, pertanto l'AIA vigente ha una durata di 16 anni.

7.1 Descrizione della Caldaia Ausiliaria

La caldaia è dimensionata per garantire la disponibilità di vapore quando il vapore principale non è disponibile durante l'avviamento dell'impianto o quando l'impianto è fuori servizio.

CALDAIA AUSILIARIA - MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

La producibilità di vapore è pari a 12 t/h; durante l'avviamento dell'impianto è possibile che solo circa 4 t/h di vapore vengano richieste alla Caldaia Ausiliaria.

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 e alla caldaia ausiliaria 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.

La Caldaia Ausiliaria è del tipo "a tubi d'acqua", progettata per il funzionamento in ambiente aperto, opportunamente protetta e adeguatamente insonorizzata nel rispetto dei limiti di emissione sonora; la camera di combustione è pressurizzata ed è completa di tutte le parti ed accessori indispensabili per la sicurezza e l'affidabilità dell'Impianto.

La supervisione remota è operata da un DCS con linea seriale ridondante (Ethernet TCP/IP – OPC)

I fumi della caldaia ausiliaria sono convogliati in atmosfera attraverso il camino denominato punto di emissione E2, presso il quale è installato il sistema di monitoraggio emissioni in continuo oggetto del presente manuale di gestione.

8 LIMITI APPLICABILI ALLE EMISSIONI DEL CAMINO E2

La Centrale è autorizzata all'esercizio dal Decreto del Ministro della Transizione Ecologica n° 181 del 19/05/2021; in tale decreto è presente la prescrizione relativa al rispetto del seguente valore limite di emissione al camino E2:

Parametro	VLE
Ossidi di azoto NO _x (come NO ₂)	200 mg/Nm ³ come media oraria

Tale VLE è riferito a gas secco in condizioni normali di temperatura e pressione (0°C, 101.3 kPa) e corretto al 3% di ossigeno. Non si applica durante le fasi di transitorio.

Inoltre, oltre ad essere monitorato in continuo in conformità al presente Manuale ed alla norma UNI EN 14181, con cadenza annuale, il parametro NO_x al camino E2 viene verificato da un laboratorio esterno accreditato secondo la norma UNI EN ISO/IEC 17025.

CALDAIA AUSILIARIA - MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

8.1 Descrizione del punto di emissione

Di seguito vengono riassunti i dati caratteristici del camino E2, nonché le altezze delle relative prese di campionamento rispetto al piano campagna.

Parametro	Dato tecnico
Diametro camino interno (alla sezione orizzontale delle prese prelievo SME)	0,900 m
Diametro esterno	0,904 m
Altezza camino	23,85 m
Altezza prese prelievo SME	12,85 m
Altezza imbocco fumi	4,85 m
Materiale condotto	acciaio
Sezione	Circolare
Portata fumi media tal quale	10.400 m ³ /h
Pressione fumi	101,13 mbar
Tenore di umidità relativa nei fumi	9,80 %
Tenore di ossigeno nei fumi	3,40 %
Concentrazioni medie orarie di NOx durante il normale funzionamento	75 mg/Nm ³

Nell'Allegato 1 al presente Manuale (Amb30 – All_1) si riportano i disegni tecnici riportanti le caratteristiche dimensionali e di circuito SME.

In corrispondenza delle prese di campionamento al camino E2 è presente una piattaforma di lavoro che consente di eseguire localmente le operazioni di campionamento.

CALDAIA AUSILIARIA - MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

9 DESCRIZIONE DELLO SME

Il sistema SME è costituito da un armadio analisi, installato all'interno di un cabinato prefabbricato climatizzato posizionato nei pressi della base del camino della caldaia ausiliaria.

Il sistema SME è costituito da:

- ✓ Misuratori installati direttamente sul camino, in corrispondenza di un ballatoio accessibile
- ✓ Sonda di campionamento fumi installata direttamente sul camino in corrispondenza di un ballatoio accessibile
- ✓ Componentistica di campionamento e trattamento gas installata all'interno dell'armadio analisi
- ✓ Analizzatori di gas e relativi accessori installati principalmente all'interno dell'armadio analisi o in campo a valle del ventilatore fumi (analizzatore di ossigeno umido)
- ✓ Sistema di acquisizione ed elaborazione dati installato in cabina analisi



9.1 Sistema di campionamento

Dal camino E2, il prelievo del campione di gas per le misure di tipo estrattivo è effettuato ad un'altezza di circa 9 m dal p.c.. I componenti del sistema di campionamento sono indicati nei paragrafi seguenti.

9.1.1 Sonda di prelievo gas campione

Sul camino è installata una sonda di prelievo del gas campione con 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.

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.

9.1.2 Linea di trasporto gas campione

Alla sonda è collegata una linea riscaldata per il trasporto dei campioni di gas dalla sonda alla cabina di analisi.

Tale linea è realizzata in un'unica tratta di tubo riscaldato senza interruzioni o giunzioni; questa termina alle due estremità con opportune calotte di terminazione che ne consentono una

CALDAIA AUSILIARIA - MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

sicura giunzione. La linea riscaldata è costituita da una calza antigraffio esterna in PVC, al cui interno vi è il sistema di riscaldamento e coibentazione. Al centro della linea vi sono due tubi in PTFE di diametro 4x6 mm al cui interno scorre il gas campione. Normalmente un tubo è utilizzato per il campione e il secondo è tenuto di scorta o utilizzato per calibrazione direttamente in testa al sistema.

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.

In allegato 1 (Amb30 – All_1) 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 una pompa a membrana installata nell'armadio analisi, viene trasportato fino all'interno dell'armadio analisi dove passa attraverso i due stadi di refrigerazione di un frigorifero industriale modello AGT MAC10 per eliminare dal campione il contenuto di umidità e portarlo a condizioni "secche".

Fra i due stadi di refrigerazione è presente un'elettrovalvola a tre vie per iniettare i gas di calibrazione.

Ogni stadio di refrigerazione è dotato di un sistema automatico di scarico della condensa costituito da una pompa peristaltica operante in continuo per l'eliminazione della condensa.

In serie, a valle del secondo stadio di refrigerazione, sono installati i seguenti componenti:

- ✓ sensore di presenza condensa residua, utile a generare un allarme in caso di trascinalamenti di condensa a valle del sistema di refrigerazione;
- ✓ pompa di campionamento fumi a membrana;
- ✓ filtro fine antipolveri;
- ✓ sistema pneumatico di distribuzione gas agli analizzatori corredato di flussimetri per le regolazioni dei flussi operativi.

9.2 Sistemi di misura

Gli analizzatori ed i misuratori a servizio del sistema SME sono finalizzati alla misurazione in continuo dei seguenti parametri chimici e fisici:

- ✓ ossidi di azoto (NO_x, espressi come NO₂);
- ✓ monossido di carbonio (CO);
- ✓ tenore di ossigeno (O₂) dei fumi anidri;
- ✓ tenore di ossigeno dei fumi umidi tal quali;
- ✓ temperatura;
- ✓ pressione;

CALDAIA AUSILIARIA - MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

- ✓ portata volumetrica.

L'analizzatore di ossidi di azoto misura direttamente la concentrazione di NO. A monte dell'analizzatore è installato un convertitore di NO₂ in NO modello "Buhler BuNOx 2+" con capacità di conversione superiore al 95% operante mediante catalizzatore al molibdeno ad alta temperatura.

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
NO (estrattivo)	Siemens	Ultramat 6E	NDIR	N1-D0-358	0	100/2000	mg/m ³	Sira MC040034/08	±0,5%	1% del range/settimana	40 s	4÷20mA
Convertitore NO ₂ -NO	Buler	BÜNOx 2+	Tubo riscaldato	20211028005055310099	0	≥ 97 %	ppm	TUV Rheinland N° 74625	-	-	-	-
CO (estrattivo)	Siemens	Ultramat 23	NDIR	N1-B8-865	0	150/750	mg/m ³	Sira MC040033/09	<1%	<1%/settimana	30 s	4÷20mA
O ₂ anidro (estrattivo)	Siemens	Oxymat 6E	Paramagnetico	N1-B8-868	0	25	% (v/v)	Sira MC040032/06	<0,1%	0,5% del range/mese	2 s	4÷20mA
O ₂ ad umido (in situ)	ABB	AZ20	Zirconio	3K220000529369	0	5/25	% (v/v)	Sira MC110191/04	< ±1%	<±1% del range /mese	10 s	4÷20mA
Temperatura (in situ)	EMERSON	TCK	Effetto Seebeck due fili	2091999	0	400	°C	-	<±2%	<0.004/°C	<10 s	4÷20mA
Pressione (in situ)	Aplisense	PCE-28	Trasmettitore di pressione assoluta	02224239	800	1200	mbar abs	-	<±0,2%	<2%/<4%	<0.85 s	4÷20mA
Portata* (in situ)	Aplisense	APR 2000/ALW	Trasmettitore di pressione differenziale	02224448	0	25	mm H ₂ O	-	<±0,1%	<2%/<3%	1-180 s	4÷20mA
*La misura di portata fumi è calcolata a partire dal valore di velocità fumi misurato mediante un Tubo di Darcy e un trasmettitore di pressione differenziale. Il fondo scala della misura di portata calcolata è 25.560 m ³ /h												

La suddetta strumentazione di misura, ove applicabile, è conforme alla norma UNI EN 15267 (QAL1) come da certificazioni riportate in allegato 2 al presente Manuale (Amb30 – All_2).

9.2.1 Analizzatore NO 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) affluisce 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.

9.2.2 Analizzatore CO Ultramat 23

Il principio di misura dell'ULTRAMAT 23 si basa sull'assorbimento specifico della molecola di CO in specifiche bande della radiazione infrarossa, e l'analizzatore utilizza la metodica del singolo raggio. Una specifica sorgente operante a 600 °C emette una radiazione infrarossa che viene poi modulata da un chopper 8 1/3 Hz.

La radiazione IR passa attraverso la camera di misura ove è flussato il gas campione e la sua intensità si riduce proporzionalmente alla concentrazione del componente misurato.

La camera del detector - rivelatore a due o tre strati - è riempita con il componente da misurare.

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

Il primo strato del rivelatore assorbe principalmente l'energia alle bande centrali di assorbimento. L'assorbimento alle bande laterali è affidato al secondo ed al terzo strato del rivelatore.

Un sensore di microflusso genera una connessione pneumatica tra lo strato superiore e gli strati inferiori. Il feedback negativo dallo strato superiore e inferiore porta ad un restringimento complessivo della banda di sensibilità spettrale. Il volume del terzo strato e, pertanto, l'assorbimento delle bande, può essere variato aumentando così la selettività di misurazione di ciascun composto.

Un chopper rotante genera un flusso pulsante della radiazione nel ricevitore che il sensore di microflusso converte in un segnale elettrico.

Il sensore di microflusso è costituito da due griglie riscaldate nichelate a circa 120 °C, che, insieme a due supplementari resistori, formano un ponte di Wheatstone. Il flusso pulsante insieme con la architettura delle griglie nichelate provoca uno sbilanciamento del ponte che dipende dalla concentrazione del gas campione.

9.2.3 Analizzatore O₂ anidro Oxymat 6E

L'Oxymat 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'Oxymat 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.

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.

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

9.2.4 Analizzatore O₂ umido (wet) ABB AZ20

La cella di zirconio della sonda Endura AZ20 è un elemento di rilevamento a forma di ditale dotato di elettrodi interni ed esterni sull'estremità chiusa. L'elettrodo interno è esposto al gas di combustione che entra dalla parte aperta della cella; l'elettrodo esterno viene rifornito di aria di riferimento da una pompa o regolatore ed è pertanto esposto a una pressione parziale costante di ossigeno (20,95% O₂). La cella viene mantenuta a una temperatura costante di 700°C (1292°F) dal riscaldatore e dalla termocoppia di controllo.

Poiché lo zirconio è un elettrolita conduttore esclusivamente di ioni di ossigeno a temperature superiori ai 600°C (1112°F), la tensione generata tra gli elettrodi (uscita cella) è una funzione del rapporto della differenza della pressione parziale dell'ossigeno tra l'elettrodo di riferimento e l'elettrodo di misurazione e la sua temperatura. Pertanto, qualsiasi modifica nella pressione parziale dell'ossigeno del gas di combustione dell'elettrodo esposto produce una modifica nella tensione di uscita della cella secondo quanto formulato dall'equazione di Nernst.

La tensione di uscita della cella aumenta logicamente con la riduzione dell'ossigeno, fornendo un'elevata sensibilità con livelli di ossigeno bassi.

9.2.5 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° 1 termoresistenza PT 100 per la misura della temperatura fumi;
- ✓ N° 1 misuratore Aplisense per la misura della pressione assoluta dei fumi;
- ✓ N° 1 trasmettitore di pressione differenziale Aplisense abbinato a tubo di Darcy inserito nel camino per la determinazione della portata fumi;
- ✓ N° 1 misuratore ABB 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**.

9.3 Parametri di esercizio

Lo SME acquisisce anche le seguenti misure in continuo caratterizzanti il funzionamento della Centrale:

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

- ✓ Contatto digitale (on/off) di segnalazione caldaia ferma o caldaia in normale funzionamento

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.

L'acquisizione dello stato di funzionamento della caldaia consente di aggiornare in automatico gli archivi dati dei parametri analizzati.

9.4 Materiali di riferimento

La cabina SME a servizio del camino E2 è dotata di due bombole contenenti le idonee miscele gassose di tipo "standard" utilizzate per le calibrazioni degli analizzatori, così come illustrato di seguito:

- ✓ Una bombola multigas ($[CO] \cong 190$ ppm, $[NO] \cong 180$ ppm e restante azoto) utilizzata per la calibrazione in span degli analizzatori in cabina di CO e NOx;
- ✓ Una bombola di ossigeno (1% 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 ($\leq 3\%$), nonché il periodo in cui viene garantita la stabilità della miscela.

Detti certificati sono conservati a cura della U.O. Ambiente e Sicurezza per almeno dieci anni.

10 SISTEMA DI ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DATI

10.1 Descrizione del sistema

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

L'EDA si basa su un pc di tipo industriale equipaggiato di sistema operativo Windows e dei seguenti software applicativi

- ✓ 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.

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

Il pc ha le seguenti caratteristiche tecniche:

- ✓ Modello: HP 400 GS
- ✓ RAM: 16 gb DDR
- ✓ Processore: Intel Core i7
- ✓ Hard Drive: 512 GB SSD
- ✓ Monitor: Philip LCD 21.5"

L'acquisizione dei segnali analogici e digitali è affidata a un'interfaccia di tipo ADAM 5000 dotato di 1 modulo 8xanalog input, 2 moduli 16x digital input, 4 moduli digital output e 1 modulo 4xanalog output.

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;
- ✓ 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.
- ✓ Comunicazione con sistemi di sala controllo tramite cablaggio dei seguenti segnali analogici e digitali:
 - Concentrazione NO_x normalizzata e corretta in ossigeno
 - Concentrazione CO normalizzata e corretta in ossigeno
 - Valore pressione fumi camino
 - Concentrazione O₂ anidro normalizzata

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

- Allarme pressione bombola gas di Span
- Basso flusso gas di misura
- Scatto interruttore generale (Normale)
- Scatto interruttore generale (UPS)
- Scatto interruttori armadio
- Bassa temperatura sonda di prelievo
- Bassa temperatura linea di prelievo
- Allarme gruppo frigorifero
- Allarme presenza condensa
- Allarme porta aperta cabina
- Allarme alta temperatura cabina
- Manutenzione generale
- Anomalia analizzatore CO
- Anomalia analizzatore O₂
- Anomalia analizzatore NO_x
- Anomalia Convertitore NO₂-NO

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 3%), 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.

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

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.

10.2 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, 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.

10.3 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

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

10.3.1 Validazione automatica del dato elementare

La validazione automatica dei dati dello SME consiste in una serie di controlli e verifiche, che riguardano l'accettabilità delle misure sulla base di valori predefiniti, e viene eseguita in modo automatico dal sistema.

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

Il dato elementare è valido se:

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

In base al risultato di tali operazioni di validazione, il dato elementare viene reso o meno disponibile per le successive elaborazioni (medie orarie e giornaliere, ecc.).

Nella definizione dei valori soglia, il dato elementare deve essere compreso tra -5 e +105% del relativo campo di misura.

Nel caso in cui i dati elementari siano superiori al 105% del fondo scala strumentale impostato, il sistema li considera non validi e sono individuati con apposito flag.

Nella tabella successiva, sono riportati i valori soglia impostati per le validazioni automatiche dei dati elementari.

PARAMETRO	U.M.	SCARTO MIN TRA DUE DATI ELEMENTARI	SCARTO MAX TRA DUE DATI ELEMENTARI
CO	mg/Nm ³	-3	1050
NO _x	mg/Nm ³	-513	10775
O ₂	% v/v	-1.25	26.25
Portata fumi	kNm ³ /h	-5000	n.d
Temperatura fumi	°C	-30	160
Pressione fumi	mbar	-65	1365

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

Le operazioni dell'operatore possono consistere in:

- Accettazione del dato grezzo archiviato per validazione;
- Invalidazione da utente della media calcolata dal sistema. Le medie così invalidate non entrano nel calcolo delle medie successive ai fini delle elaborazioni di legge. Ogni operazione di invalidazione viene memorizzata insieme ai riferimenti dell'utente che l'ha eseguita, motivandone l'operazione tramite commento;
- Inserimento dati stimati applicando quanto descritto al capitolo sull'indisponibilità dei dati SME.

I dati validati vengono archiviati su un database separato rispetto a quello dei dati grezzi e vengono utilizzati dal sistema per la realizzazione delle tabelle e dei report da fornire alle Autorità di controllo. Tutte le operazioni di validazione effettuate vengono memorizzate in un archivio storico.

Nel caso in cui si presenti una delle invalidazioni precedentemente descritte, lo SME inserisce un *flag* che permette di identificare la tipologia di invalidazione.

Si riporta in tabella le sigle e i corrispondenti significati.

FLAG	DESCRIZIONE
A	fuori scansione
B	Dati insufficienti
D	guasto/avarìa
G	media>soglia
H	media<soglia
O	non OK per limite
S	dato stimato
m	manutenzione (MAN)
a	anomalie SME (ERR)
v	inv.soglie acquis. (NVA)
z	inv. tar. ZERO (TZR)
s	inv. tar. SPAN (TSP)
NS	Media non significativa
NV	Non valido
DI	Dato inserito
t	inv. tar. (TAR)
SA	Sostituito analizzatore

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

10.3.2 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.

10.3.3 Media oraria

10.3.3.1 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:

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

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).

I dati medi orari sono validi se:

- il numero di dati elementari validi che hanno concorso al calcolo del valore medio orario non è inferiore al 70% del numero dei valori teoricamente acquisibili nell'arco dell'ora;
- ai fini della verifica dei valori limite lo stato impianto deve essere di Normale Funzionamento.

10.3.3.2 Calcolo della media oraria calibrata in QAL2

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

- ✓ Applicazione della retta di taratura secondo QAL2 (solo per NOx e CO, ai sensi della norma UNI EN 14181);
- ✓ Correzione alla percentuale di ossigeno del 3% prevista.

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.

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

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. La formula implementata nel sistema per la correzione alla percentuale di ossigeno del 3% 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 ($O_{rif} = 3\%$)

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

10.3.3.3 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 NOx usando la seguente formula:

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

10.3.4 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

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

$C \left[\frac{mg}{Nm^3} \right]$ 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.

10.3.5 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.

10.3.6 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

10.4 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.

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

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

L'U.O. Ambiente e Sicurezza provvede all'archiviazione mensile dei dati elementari, dei dati orari, di quelli giornalieri e mensili.

10.5 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.

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.

Al fine di garantire il rispetto dei VLE, sono adottate specifiche modalità e definiti adeguati criteri di sorveglianza dei valori di emissione rilevati in continuo.

Lo SME, attraverso la gestione delle soglie di allarme sulle misure acquisite, consente la sorveglianza ed il rispetto dei VLE.

Il RSM controlla costantemente l'andamento dei valori di emissione misurati: la supervisione dei dati di monitoraggio in continuo delle emissioni si realizza tramite una schermata a video, riportante:

- Parametro analizzato
- Unità di misura
- Lo stato di funzionamento dello strumento relativo allo specifico parametro misurato (attivo, anomalia, spento, guasto, ecc)
- Il valore istantaneo: Valore rilevato in ogni istante (1 secondo) dal relativo strumento di misura
- La media oraria in corso: valore della media oraria dell'ora sotto osservazione calcolato secondo gli algoritmi di cui al Manuale
- Proiezione media oraria: valore medio orario che si realizzerebbe nell'ora sotto osservazione qualora il valore istantaneo non subisse più alcuna variazione fino al termine dell'ora

Di seguito si riporta la schermata visualizzata a video localmente dagli operatori in turno:

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

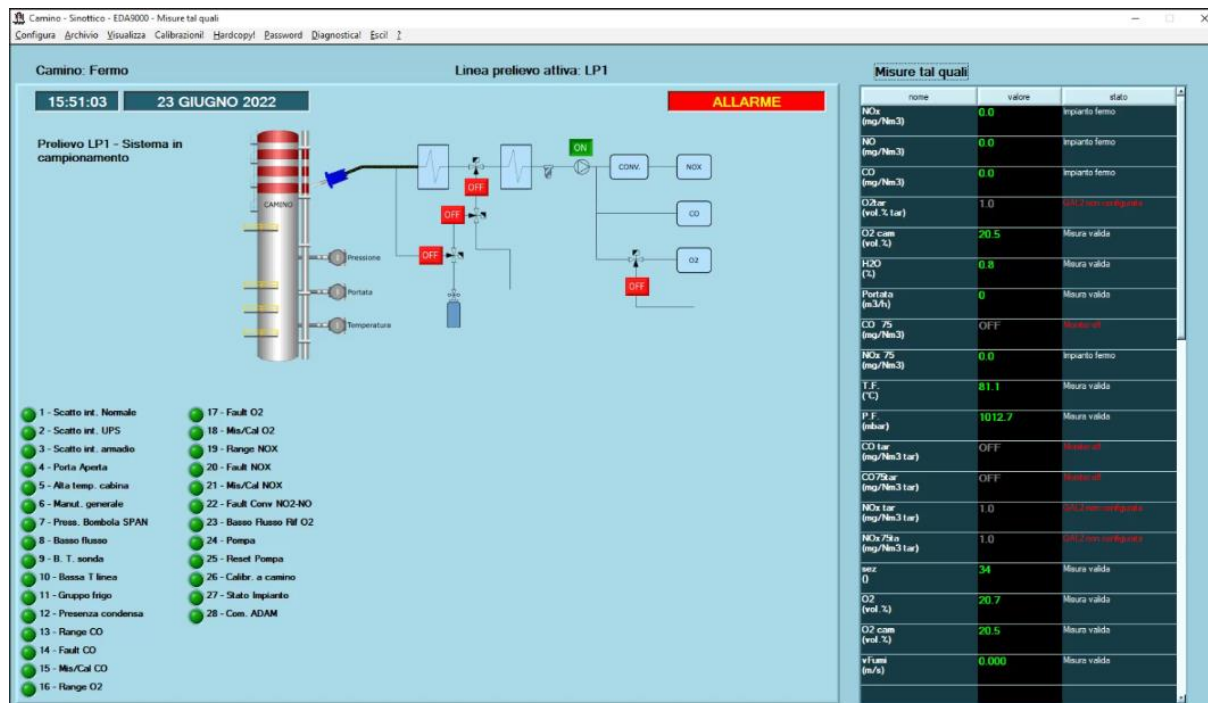


Figura 4 – Pagina SME di visualizzazione sinottico dati e schema pneumatico

Nel caso in cui il valore della media oraria in corso superi il valore di attenzione pari a 180 mg/Nm³ per NO_x il RSM, sentito il RUO Esercizio, mette in atto tutte le azioni preventive necessarie a garantire, durante il normale funzionamento, valori di emissione conformi ai suddetti valori di attenzione.

Nel caso in cui si verifichi il superamento del VLE, entro 24 ore dal manifestarsi dell'evento, e comunque nel minor tempo possibile, il RUO Esercizio o in sua assenza il reperibile della direzione, sentita l'UO Ambiente e Sicurezza, trasmettono alle autorità di controllo una relazione riportante le cause identificate, le eventuali azioni correttive/contentive adottate e le tempistiche di rientro nei VLE.

Al termine dell'evento il RUO Esercizio o in sua assenza il reperibile della direzione, sentita l'UO Ambiente e Sicurezza, comunicano la conclusione della criticità ed una valutazione quantitativa delle emissioni associate all'evento; tali informazioni verranno trasmesse anche nell'ambito del rapporto annuale AIA.

Nel caso in cui la disponibilità delle medie orarie nel mese sia inferiore all'80%, l'UO ambiente e sicurezza predispone adeguate misure correttive per migliorare il funzionamento dello SME e ne dà tempestiva comunicazione all'Autorità di controllo.

Il software EDA9000, al termine della fase di elaborazione della media oraria/giornaliera provvede a registrare su un archivio dedicato eventuali superi del VLE. Nei report riassuntivi tali valori sono evidenziati in grassetto con colorazione gialla di sfondo.

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

Infine, nell'allegato VI alla parte V del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., sono definiti alcuni requisiti per garantire la continuità del funzionamento SME; in particolare, sono definite le seguenti soglie minime degli indici di disponibilità dei dati che devono essere rispettate al fine di garantire dati significativi:

- indice di disponibilità del valore medio orario non inferiore al 70% dei dati elementari teoricamente acquisibili;
- indice di disponibilità del dato medio giornaliero non inferiore al 70% dei dati medi orari;
- indice di disponibilità mensile, per le medie orarie, non inferiore all'80%.

Gli indici di disponibilità sono calcolati direttamente dallo SME e sono riportati nelle tabelle di riepilogo accanto alle medie a cui si riferiscono.

Al punto 5 della Sezione 8 della Parte II dell'allegato II alla Parte V del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. si prevede che qualsiasi giorno nel quale più di 3 valori medi orari non sono validi, a causa di malfunzionamento o manutenzione dello SME, non è considerato valido. Se in un anno più di 10 giorni non sono considerati validi per tali ragioni, l'Autorità di controllo prescrive al gestore di assumere adeguati provvedimenti per migliorare l'affidabilità dello SME.

Al fine di limitare il verificarsi di tali circostanze, l'UO ambiente e sicurezza esegue mensilmente il controllo dell'andamento degli indici di disponibilità e si attiva per verificare le cause e adottare gli opportuni interventi correttivi.

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

L'UO ambiente e sicurezza controlla e archivia, con cadenza mensile, il report delle medie riportante, per ciascun giorno di riferimento, tutte le medie orarie rilevate e le medie giornaliere come mostrato nella seguente tabella 16 di cui al PMC AIA.

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni														
Centrale Napoli Levante - Turbogas NA41														
Tab.16 Medie orarie del 08 settembre 2023														
Camino E2 - Dati validati normalizzati e corretti in O2 (rif. O2 3%)														
Ore	NOx (come NO2)		Portata		Velocità		O2		H2O		Temperatura		Pressione	
	mg/Nm³	% disp	Nm³/h	% disp	m/s	% disp	vol.%	% disp	%	% disp	°C	% disp	mbar	% disp
01:00	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0
02:00	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0
03:00	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0
04:00	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0
05:00	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0
06:00	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0
07:00	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0
08:00	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0
09:00	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0
10:00	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0
11:00	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0
12:00	29.61 KM	100	4471,10 K	100	0,80 K	100	7,30 K	100	11,60 K	100	108,30 K	100	1013,70 K	100
13:00	34.61 KM	100	4325,00 K	100	0,90 K	100	4,70 K	100	17,60 K	100	143,20 K	100	1013,30 K	100
14:00	42.73 KM	100	4671,30 K	100	1,10 K	100	4,50 K	100	23,50 K	100	171,50 K	100	1013,10 K	100
15:00	60.38 KM	100	5905,20 K	100	1,50 K	100	4,80 K	100	25,00 K	100	195,50 K	100	1012,80 K	100
16:00	64.92 KM	100	6199,20 K	100	1,60 K	100	4,90 K	100	24,40 K	100	206,20 K	100	1012,40 K	100
17:00	65.40 KM	100	6183,00 K	100	1,60 K	100	5,10 K	100	23,30 K	100	207,70 K	100	1012,10 K	100
18:00	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0
19:00	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0
20:00	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0
21:00	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0
22:00	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0
23:00	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0
24:00	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0
Media 24 H	49,61 K	100												
H valide	6													
Codici Identificativi S.M.E. – NA4														
K - Media OK	F - gruppo O - non OK per limite		v - inv.soglie acquis. (NVA)				NS - Media non significativa							
A - fuori scansione	G - media S - dato stimato		z - inv. tar. ZERO (TZR)				NV - Non valido							
B - Dati insufficienti	H - media L - dati orig. Non OK (NCX)		s - inv. tar. SPAN (TSP)				DI - Dato inserito							
C - accensione	M - dato cm - manutenzione (MAN)		t - inv. tar. (TAR)				SA - Sostituito analizzatore							
D - guasto/avaria	I - minimo a - anomalie SME (ERR)													

Figura 5 – tabella 16 di riepilogo dati giornalieri

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

11 MANUTENZIONE SME

Il **Responsabile di Sala Manovra (RSM)** è responsabile del controllo sul corretto funzionamento del SME e della segnalazione di eventuali anomalie.

Il RSM ha la responsabilità di:

- Controllare presenza di eventuali allarmi
- Annotare su apposito registro (OdM) eventuali anomalie.
- Allertare tempestivamente il R.U.O. Esercizio e richiedere nel minor tempo possibile l'intervento dell'U.O. Manutenzione, in caso di fuori servizio del sistema SME.

L'UO **Ambiente e Sicurezza** esegue, avvalendosi dell'eventuale collaborazione della **Manutenzione Elettroregolazione** o di ditte esterne specializzate, il programma di manutenzione di cui al Manuale SME.

L'UO Ambiente e Sicurezza è responsabile anche dei controlli periodici e di garantire il corretto funzionamento della catena di misura. Inoltre, è suo compito:

- pianificare gli interventi di manutenzione e calibrazione programmata e/o straordinaria sullo SME;
- richiedere l'intervento della Manutenzione Regolazione o di ditta specializzata per la risoluzione di anomalie e/o guasti accidentali del sistema;
- Registrare la manutenzione effettuata su apposite schede;
- Assicurare la disponibilità delle bombole di gas campione per le previste verifiche di linearità nella risposta degli strumenti;
- Controllare gli allarmi di malfunzionamento;
- Archiviare e conservare le schede di manutenzione;
- informare il Gestore dell'impianto in caso di fuori servizio o guasto del sistema SME;
- dare comunicazione del malfunzionamento del sistema SME all'Autorità Competente ed alle Autorità di Controllo in accordo al Piano di Monitoraggio e Controllo riportato in AIA, previa approvazione del Gestore dell'impianto.

Lo SME deve essere sottoposto regolarmente ad interventi di manutenzione finalizzati al corretto funzionamento della catena di misura.

Tutte le manutenzioni, ordinarie e straordinarie, sono pianificate dall'UO ambiente e sicurezza che potrà avvalersi della U.O. Manutenzione elettroregolazione o di una ditta specializzata.

Di seguito si riporta, per ciascun componente dello SME, descritto nel Manuale SME, il programma delle manutenzioni ordinarie.

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI**11.1 Prelievo, filtrazione ed adduzione del campione**

In tabella A è riportato l'elenco delle operazioni di manutenzione, con relative tempistiche, da effettuare sui dispositivi situati sul camino fumi e in cabina analisi.

ATTIVITÀ	FREQUENZA	NOTE
Verifica e/o pulizia scarichi condensa e gas esausto	Quindicinale	Verificare che le tubazioni di scarico siano libere da intasamenti o restringimenti e che non vi siano contropressioni
Verifica e/o sostituzione filtro antipolvere F2 in PTFE	Quindicinale	Fermare l'analisi prima di eseguire l'eventuale sostituzione.
Verifica e/o sostituzione tubi pompe peristaltiche	Quindicinale	Fermare l'analisi e l'alimentazione prima di eseguire l'eventuale sostituzione.

Tabella A: Interventi di manutenzione ordinaria da effettuare sui dispositivi di prelievo, filtrazione ed adduzione del campione gas agli strumenti

11.2 Analisi del campione

Nelle tabelle seguenti (tabelle da B a J), sono riportati i planning delle attività che devono essere svolte sugli analizzatori e su tutta la strumentazione connessa al funzionamento dello SME.

ATTIVITÀ	FREQUENZA	NOTE
Eseguire controllo presenza allarmi analizzatore	In Continuo	Eseguita dal personale di esercizio mediante le segnalazioni di allarme
Eseguire calibrazione di zero e span analizzatore e controlli di QAL3	Quindicinale	Utilizzare aria strumenti e bombola di gas campione a concentrazione nota.
Eseguire taratura di zero e span analizzatore	Mensile o se fallisce calibrazione QAL3	Utilizzare aria strumenti e bombola di gas campione a concentrazione nota.
Controllare ed eventualmente sostituire il filtro interno di sicurezza	Semestrale	Attenzione: questa è un'operazione che deve essere effettuata da personale adeguatamente addestrato o dalla casa costruttrice

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

Verificare l'assenza di perdite di gas dai condotti di adduzione gas all'analizzatore	Semestrale	
---	------------	--

Tabella B: Interventi di manutenzione ordinaria da effettuare sull'analizzatore CO

ATTIVITÀ	FREQUENZA	NOTE
Eseguire controllo presenza allarmi analizzatore	In Continuo	Eseguita dal personale di esercizio mediante le segnalazioni di allarme
Eseguire calibrazione di zero e span analizzatore e controlli di QAL3	Quindicinale	Utilizzare aria strumenti e bombola di gas campione a concentrazione nota.
Eseguire taratura di zero e span analizzatore	Mensile o se fallisce calibrazione QAL3	Utilizzare aria strumenti e bombola di gas campione a concentrazione nota.
Verificare l'assenza di perdite del circuito pneumatico	Semestrale	
Verificare le alette del refrigerante termoelettrico	Semestrale	
Controllo ed eventuale riparazione convertitore NO ₂ /NO	Annuale	

Tabella C: Interventi di manutenzione ordinaria da effettuare sull'analizzatore NOX

ATTIVITÀ	FREQUENZA	NOTE
Eseguire controllo segnale e presenza allarmi analizzatore	In Continuo	Eseguita dal personale di esercizio mediante il monitoraggio delle segnalazioni di allarme
Eseguire calibrazione di zero e span analizzatore e controlli QAL3	Mensile o se interviene allarme	Utilizzare aria di zero e bombola di gas campione a concentrazione nota.
Eseguire taratura di zero e span analizzatore	Mensile o se fallisce calibrazione QAL3	Utilizzare aria di zero e bombola di gas campione a concentrazione nota.
Controllare ed eventualmente sostituire il filtro interno di sicurezza	Semestrale	Attenzione: questa è un'operazione che deve essere effettuata da personale adeguatamente addestrato o dalla casa costruttrice

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

Verificare l'assenza di perdite di gas dai condotti di adduzione gas all'analizzatore	Semestrale	
---	------------	--

Tabella D: Interventi di manutenzione ordinaria da effettuare sull'analizzatore estrattivo O2

ATTIVITÀ	FREQUENZA	NOTE
Verifica segnale	In Continuo	Eseguita dal personale di esercizio mediante il monitoraggio delle segnalazioni di allarme

Tabella E: Interventi di manutenzione ordinaria da effettuare su trasmettitore di pressione

ATTIVITÀ	FREQUENZA	NOTE
Verifica segnale	In Continuo	Eseguita dal personale di esercizio mediante il monitoraggio delle segnalazioni di allarme

Tabella F: Interventi di manutenzione ordinaria da effettuare su trasmettitore di temperatura

ATTIVITÀ	FREQUENZA	NOTE
Verificare presenza allarmi e temperatura di lavoro	In Continuo	Eseguita dal personale di esercizio mediante le segnalazioni di allarme
Effettuare la pulizia della griglia dell'estrattore aria	Semestrale	
Verifica connessioni elettriche e pneumatiche	Semestrale	Tenuta raccordi serpentine di refrigerazione gas di analisi

Tabella G: Interventi di manutenzione ordinaria da effettuare sul gruppo di refrigerazione

ATTIVITÀ	FREQUENZA	NOTE
Verifica segnale	In Continuo	Eseguita dal personale di esercizio mediante il monitoraggio delle segnalazioni di allarme

Tabella H: Interventi di manutenzione ordinaria da effettuare sul trasmettitore di pressione differenziale

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

ATTIVITÀ	FREQUENZA	NOTE
Verifica segnale	In Continuo	Eseguita dal personale di esercizio mediante il monitoraggio delle segnalazioni di allarme
Eseguire controllo presenza allarmi	In Continuo	Eseguita dal personale di esercizio mediante il monitoraggio delle segnalazioni di allarme
Eseguire calibrazione di zero e span	Mensile	Utilizzare bombola di gas campione a concentrazione nota.
Controllo ed eventuale pulizia stelo e sensore	Semestrale	Attenzione: questa è un'operazione che deve essere effettuata da personale adeguatamente addestrato.
Controllo ed eventuale sostituzione filtro ceramico e guarnizioni	Semestrale	
Controllo connessioni elettriche e tenute pneumatiche.	Semestrale	Attenzione: questa è un'operazione che deve essere effettuata da personale adeguatamente addestrato.

Tabella I: Interventi di manutenzione ordinaria da effettuare su O2 in situ

11.3 Accessori e dispositivi di sicurezza

Si raggruppano in questa categoria (Tabella K) tutti quei dispositivi non direttamente legati all'analisi del campione, ma che sono necessari per un ottimale funzionamento dell'intero SME.

ATTIVITÀ	FREQUENZA	NOTE
Verifica pressione gas nelle bombole di taratura	Quindicinale	È conveniente verificare la pressione delle bombole e ordinare nuove bombole quando la pressione scende sotto al 30% del valore iniziale.
Controllo ed eventuale pulizia dei riduttori di pressione sulle bombole	Semestrale	Anche ad ogni sostituzione delle bombole.
Verificare lo stato del quadro elettrico generale, lo stato dei cablaggi e delle connessioni	Semestrale	
Verifica generale e pulizia del condizionatore d'aria	Semestrale	Verificare che la potenza refrigerante sia adeguata, in caso contrario ricaricare il gas.

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

		Verificare inoltre che lo scarico della condensa avvenga senza ostruzioni.
--	--	--

Tabella I: Interventi di manutenzione da effettuare sugli accessori e dispositivi di sicurezza dello SME

Nell'Allegato 3 (Amb30 – All_3) sono riportate le schede utilizzate per la registrazione degli interventi manutentivi.

11.4 Software

Con frequenza annuale si effettua una verifica del software EDA9000 come richiesto nel paragrafo 14.6.6.5 delle linee guida ISPRA.

ATTIVITÀ	FREQUENZA	NOTE
Verifica del software	Annuale	Le prove vengono svolte iniettando dei segnali analogici nei canali di ingresso dello SME

Tabella J: verifica secondo il paragrafo 14.6.6.5 delle linee guida ISPRA

Per effettuare la prova vengono utilizzati due calibratori certificati che simulano contemporaneamente due canali. Le prove sono descritte di seguito:

- Iniettare per almeno 3 minuti consecutivi la serie di misure 0, 4, 8, 12, 16, 20 e 24 mA ad ogni segnale in ingresso allo SME e verificare che le medie minuto registrate siano 3 per ogni canale e che abbiano i corretti valori corrispondenti;
- Iniettare 12 mA per 43 secondi e 1 mA per 17 secondi ad ogni canale in ingresso allo SME e verificare che la media minuto corrispondente abbia il valore della metà del fondo scala e sia valida;
- Eseguire la stessa prova mantenendo i 12 mA per 41 secondi e 1 mA per 19 secondi e verificare che il valore ottenuto sia la media di tutti i valori e che stavolta sia invalido;
- Effettuare una rampa arbitraria per i seguenti canali:
 - potenza elettrica TG,
 - ossigeno cabina,
 - ossigeno camino,
 - velocità fumi,
 - temperatura fumi,
 - pressione fumi.
- Verificare che le medie orarie ottenute e la loro validità siano congruenti con la rampa impostata. È consigliabile mantenere gli ultimi 15 minuti a 0 per permettere lo scambio dei canali prima dell'inizio dell'ora. Nel caso ci sia un ritardo sulle connessioni, l'ora può essere

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

recuperata traslando la successiva rampa o ottenendo una media non valida. Effettuare le prove tentando di ottenere almeno 5 ore valide.

11.5 Programma di Manutenzione Straordinaria

Di seguito si riportano, per ciascun componente del sistema descritto nel presente Manuale, le manutenzioni straordinarie da effettuare durante le manutenzioni periodiche della caldaia ausiliaria la cui cadenza dipende dalle ore di funzionamento dell'impianto.

11.5.1 Prelievo, filtrazione ed adduzione del campione

In tabella M è riportato l'elenco delle operazioni di manutenzione, con relative tempistiche, da effettuare sui dispositivi situati sul camino fumi e in cabina analisi.

Attività	Note
Pulizia stelo sonda di prelievo	<u>NB: scollegare le linee di prelievo prima di eseguire questa operazione.</u>
Controllo visivo ed eventuale pulizia linee di trasporto campione	<u>NB: scollegare le linee di prelievo prima di eseguire questa operazione.</u>
Verifica ed eventuale sostituzione del kit membrane delle pompe d'analisi	Fermare l'analisi e l'alimentazione alle pompe, prima di eseguire tale operazione.
Controllo delle perdite sulle linee di prelievo	Per effettuare questo controllo, è sufficiente dopo aver disconnesso le linee dalle sonde di prelievo e dagli analizzatori, tappare l'estremità della linea in corrispondenza della sonda di prelievo, collegare una pompa da vuoto e un manometro all'altra estremità e valutare la variazione di pressione nel tempo.

Tabella K: Interventi di manutenzione straordinaria da effettuare sui dispositivi di prelievo, filtrazione ed adduzione del campione agli strumenti

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI**11.5.2 Analisi del campione**

Nelle tabelle seguenti (da N a P), sono riportati i planning delle attività di manutenzione da effettuare sugli analizzatori e su tutta la strumentazione connessa al funzionamento dello SME.

ATTIVITÀ	NOTE
Eseguire controllo presenza allarmi analizzatore	Eseguita dal personale di esercizio mediante il monitoraggio delle segnalazioni di allarme
Eseguire calibrazione di zero e span analizzatore e controlli di QAL3	Utilizzare aria di zero e bombola di gas campione a concentrazione nota.
Verifica ed eventuale sostituzione kit membrane e flap per pompa	Fermare l'analisi e l'alimentazione alla pompa, prima di eseguire tale operazione.
Controllo ed eventuale pulizia capillari camera di misura	Attenzione: questa è un'operazione che deve essere effettuata da personale adeguatamente addestrato o dalla casa costruttrice

Tabella L: Interventi di manutenzione straordinaria da effettuare sull'analizzatore NOX

ATTIVITÀ	NOTE
Eseguire calibrazione ed eventuale taratura di zero e span trasmettitore	Campo scala 850 – 1150 mbar

Tabella M: Interventi di manutenzione straordinaria da effettuare su trasmettitore di pressione

Nell'Allegato 3 (Amb30 – All_3) sono riportate le schede utilizzate per la registrazione degli interventi manutentivi.

Nel caso in cui si verifichi un evento accidentale (guasto, anomalia, ecc), l'UO ambiente e sicurezza fa eseguire dalla manutenzione elettroregolazione o da ditte esterne specializzate, attività di manutenzione finalizzate a rendere lo SME operativo in tempi ragionevolmente brevi.

Gli esiti delle manutenzioni effettuate sono registrati in appositi documenti denominati Schede di Manutenzione. La registrazione degli interventi e l'archiviazione delle schede viene eseguita dall'UO ambiente e sicurezza che periodicamente compila il *Registro attività di manutenzione delle apparecchiature di campionamento ed analisi* riportato in allegato 4 al presente manuale (Amb30 – All_4).

12 INDISPONIBILITA'

In caso di indisponibilità dei dati, il RSM informa tempestivamente il R.U.O. Esercizio e l'UO ambiente e sicurezza per provvedere al ripristino immediato della misura.

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

L'UO ambiente e sicurezza cura la registrazione ed archiviazione dei dati alternativi, si attiva per la raccolta dei dati integrativi e provvede alle comunicazioni all'Autorità di Controllo.

Come previsto al punto 2.5 dell'Allegato VI alla parte quinta del D.Lgs. 152/06, *"Il gestore il quale preveda che le misure in continuo di uno o più inquinanti non potranno essere effettuate o registrate per periodi superiori a 48 ore continuative, è tenuto ad informare tempestivamente l'Autorità Competente per il controllo. In ogni caso in cui, per un determinato periodo, non sia possibile effettuare misure in continuo, laddove queste siano prescritte dall'autorizzazione, il gestore è tenuto, ove tecnicamente ed economicamente possibile, ad attuare forme alternative di controllo delle emissioni basate su misure discontinue, correlazioni con parametri di esercizio o con specifiche caratteristiche delle materie prime utilizzate"*. Nel successivo punto 2.6 si afferma che *"I dati misurati o stimati con le modalità di cui al punto 2.5 concorrono ai fini della verifica del rispetto dei valori limite"*.

A tal proposito il PMC dell'AIA stabilisce che per quanto riguarda i sistemi di monitoraggio in continuo: *"In caso di indisponibilità delle misure in continuo il Gestore, oltre ad informare tempestivamente ISPRA, è tenuto ad eseguire valutazioni alternative, analogamente affidabili, basate su misure discontinue o derivanti da correlazioni con parametri di esercizio"*.

In particolare, al punto 13 del Paragrafo 10.1 si riporta che *"nel caso in cui, a causa di problemi al sistema di misurazione in continuo, manchino misure di uno o più parametri, il Gestore deve 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'ISPRA dovrà avvenire tempestivamente e comunque non oltre le 24 ore;*
- ii. Dopo le prime 24 ore di blocco dovrà essere utilizzato un sistema di stima delle emissioni in continuo basato su una procedura derivata dai dati storici di emissione al camino e citata nel manuale di gestione del sistema di monitoraggio continuo delle emissioni;*
- iii. Dopo le prime 48 ore di blocco (estensibili a 72 ore solo in caso di comprovati problemi di natura logistica e/o organizzativa) dovranno essere eseguite, in sostituzione delle misure in continuo, 2 misure discontinue al giorno della durata almeno di 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;*

Nell'Allegato VI della parte quinta del D.Lgs. 152/06, al punto 2.7 si prescrive inoltre che *"I dati relativi ai controlli analitici discontinui previsti nell'autorizzazione e ai controlli previsti al punto 2.5 (controlli alternativi in caso di indisponibilità SME) devono essere riportati dal gestore su appositi registri ai quali devono essere allegati i certificati analitici. I registri devono essere tenuti a disposizione dell'Autorità competente per il controllo."*

Pertanto, qualora il Gestore preveda che lo SME subisca una indisponibilità superiore alle 48 ore, deve mettere in atto le suddette modalità procedurali, avendo cura di avvisare le Autorità di controllo già entro le prime 24 ore di blocco.

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

A tal proposito, al verificarsi dell'anomalia il RSM è tenuto a richiedere con urgenza, per il tramite del RUO Esercizio, l'intervento dell'UO ambiente e sicurezza per il ripristino immediato al fine di garantire la regolare ripresa del SME nel più breve tempo possibile.

Qualora la previsione per il ripristino del guasto sia superiore alle 24 ore, l'UO Ambiente e Sicurezza trasmette tempestivamente e comunque non oltre le 24 ore una nota informativa dell'evento a ISPRA e ARPAC indicando le eventuali misure alternative che si intende adottare per tutta la durata dell'evento, così come previsto nei successivi paragrafi.

12.1 Composti gassosi (NO_x, O₂)

L'UO ambiente e sicurezza mette in atto quanto necessario per il ripristino della misura avvalendosi, se necessario, dell'intervento del reperibile della ditta specializzata per riparare e/o sostituire l'analizzatore.

Qualora si presenti la necessità di sostituire l'analizzatore, questo sarà effettuato dal reperibile della ditta con analizzatori di pari caratteristiche; sostituito l'analizzatore, l'UO ambiente e sicurezza inibisce la correzione secondo la retta di QAL2 impostando, per ciascuno dei parametri coinvolti, la retta nominale

$$y = x$$

Riparato il guasto, gli analizzatori coinvolti vengono reinstallati allo SME e messi in servizio dalla ditta specializzata sotto la supervisione dell'UO ambiente e sicurezza che inserisce nuovamente l'originaria retta di QAL2 ed acquisisce dalla ditta una nota sull'intervento di riparazione con allegato il rapporto di linearità dello strumento riparato.

12.2 Parametri di normalizzazione (pressione e temperatura)

In caso di anomalia sulle misure di temperatura e pressione fumi, lo SME ne segnala l'allarme e il RSM allerta il reperibile di direzione per provvedere al ripristino della misura e l'UO ambiente e sicurezza per le relative comunicazioni.

12.3 Portata e velocità fumi

Nel caso di indisponibilità della misura di Portata fumi, derivato dalla determinazione della velocità fumi essendo nota la sezione, il dato misurato sarà sostituito con calcolo stechiometrico utilizzando il seguente algoritmo:

$$Q_{FUMI} = Q_{Comb} \times V_{FUMIRIF O_2}$$

dove:

Q_{FUMI}	è la portata fumi oraria
Q_{Comb}	è la portata media oraria di gas naturale
$V_{FUMIRIF O_2}$	è il volume fumi unitario, corretto al 3% di O ₂ , per combustione di gas naturale

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

Infatti, in tal caso i dati di portata fumi vengono stimati applicando quanto previsto dal DPR 416/2001 per combustione di gas naturale, ovvero impiegando il fattore di emissione unitario che nella fattispecie è rapportato ad un tenore di ossigeno di riferimento pari al 3%.

28-11-2001

GAZZETTA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA

Serie generale - n. 277

TABELLA N° 1
Tabella 1 - Valori di riferimento per tipologia di combustibile

Tipo di combustibile	Ossigeno di riferimento nei fumi secchi %	Volume fumi secchi riportati all'ossigeno di riferimento	
		Nm ³ /kg	Nm ³ /STDm ³
Olio combustibile BTZ (S ≤ 1%)	3	11.76	
Olio combustibile MTZ (1 < S ≤ 2%)	3	11.67	
Olio combustibile ATZ (2 < S ≤ 3%)	3	11.63	
Altri oli combustibili	3	12.00	
Greggio di petrolio	3	12.10	
Gasolio	3	12.00	
Gas naturale (1)	3	13.70	9.50
Gas di raffineria	3	14.00	
Orimulsion	3	7.89	
Carbone	6	9.86	
Coke di petrolio BTZ (≤1% S)	11	20.00	
Coke di petrolio ATZ (>1% S)	11	19.00	
Lignite	11	9.00	

Nota:

(1) La densità di riferimento del gas naturale è stata assunta pari a 0,69 Kg/STDm³

In caso di indisponibilità del dato, il $V_{FUMIRIF O_2}$ da utilizzare è pertanto il seguente:

$$V_{FUMIRIF O_2} = 9,5 \frac{Nm^3}{Sm^3}$$

12.4 Ossigeno al camino e umidità

Il parametro umidità dei fumi è determinato a partire dai dati di ossigeno secco in cabina e ossigeno umido al camino.

Per quanto riguarda l'ossigeno in cabina si rimanda al precedente paragrafo 12.1.

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

Per il misuratore in situ del tenore di ossigeno nei fumi umidi, invece, l'UO ambiente e sicurezza allerta il reperibile della ditta specializzata per ripristinarne il funzionamento nel più breve tempo possibile e, qualora l'indisponibilità dovesse protrarsi oltre le 48 ore, provvede ad effettuare le misure con strumentazione alternativa fornita dalla ditta.

12.5 Sistema di acquisizione ed elaborazione dati

Nel caso di anomalie e malfunzionamenti al sistema di acquisizione ed elaborazione dati, si provvede a riavviare il PC di cabina. Qualora la problematica dovesse persistere anche dopo il riavvio, l'UO ambiente e sicurezza allerta il reperibile della ditta specializzata per ripristinare il funzionamento nel più breve tempo possibile; i dati eventualmente mancati saranno determinati seguendo le modalità alternative già descritte ai punti precedenti.

13 QAL SME

Nel presente capitolo vengono definite le modalità operative per assicurare la qualità dei dati SME attraverso l'implementazione del programma di manutenzione SME (*cfr.* precedente capitolo 11), la sorveglianza continua prevista dal protocollo QAL3, l'esecuzione delle prove di QAL2 e delle successive attività di sorveglianza annuali AST sulla strumentazione SME.

In relazione alle modalità procedurali di seguito definite sono attribuiti i seguenti compiti.

L'UO ambiente e sicurezza:

- gestisce il calendario delle prove di QAL2, AST, delle verifiche periodiche in campo;
- coordina il laboratorio esterno accreditato (LEA) durante l'esecuzione delle prove;
- controlla ed approva le relazioni ed i rapporti di prova QAL2 e AST;
- gestisce le comunicazioni con gli Enti di Controllo;
- garantisce la corretta esecuzione dei test funzionali dello SME e la gestione della strumentazione SME secondo le specifiche del costruttore;
- esegue direttamente o si avvale di personale terzo qualificato per l'esecuzione dei controlli periodici di funzionalità degli analizzatori di gas, comprese le calibrazioni;
- Verifica quindicinalmente l'esito delle prove automatiche di QAL3 e mette in atto le conseguenti azioni in caso si manifesti qualche deriva strumentale.

Il RSM ha il compito di controllare che il valore della media oraria rientri sempre nel range di validità della curva di QAL2.

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI**13.1 QAL2 e AST**

I procedimenti di QAL2 hanno l'obiettivo di determinare una funzione di taratura per ciascun inquinante monitorato in continuo. Tale funzione viene determinata tramite il confronto delle misure dello SME con quelle di un sistema di riferimento (nel seguito SRM).

Le verifiche di QAL2 degli analizzatori installati sullo SME sono eseguite con le seguenti periodicità per ciascun inquinante:

- almeno ogni 5 anni;
- ad ogni variazione significativa nel funzionamento dell'impianto come, ad esempio, una modifica dell'assetto di funzionamento che influenzi le performance emissive;
- ad ogni modifica significativa della strumentazione di monitoraggio in continuo (sostituzione e/o riparazione analizzatori, modifica principio di misura, ...).

I risultati del procedimento di QAL2 sono implementati nello SME entro 6 mesi dalle modifiche. Nel periodo intercorrente tra due prove di QAL2, devono inoltre essere eseguite prove di sorveglianza annuali (AST).

Le verifiche in campo per le prove di QAL2 e AST sono affidate ad un laboratorio esterno accreditato secondo la norma UNI 17025 (LEA). Le verifiche consistono nell'esecuzione di prove in parallelo tra l'analizzatore dello SME e l'SRM che monitora le emissioni inquinanti in corrispondenza di una sezione di campionamento (E2) nel condotto fumi posta il più vicino possibile a quella dove è installato lo SME, senza che i risultati ottenuti da ciascuno interferiscano tra loro. L'SRM deve adottare un principio di misura conforme a quanto prescritto dall'AIA e riportato nella seguente tabella.

Parametro	Metodo di riferimento	Note
NOx	UNI EN 14792	Metodo della chemiluminescenza

Tabella 14: metodi di riferimento (SRM)

Prima dell'esecuzione delle prove di QAL2 o AST deve essere verificata la corretta messa in servizio dello SME secondo le specifiche tecniche del costruttore di ciascuna apparecchiatura.

In conformità a quanto previsto nell'Appendice A della norma UNI 14181, nella tabella seguente è riportato uno schema delle singole fasi in cui si articola la prova funzionale da eseguire durante il procedimento di QAL2 e/o di AST.

Attività	SME estrattivo	SME in situ
Allineamento e pulizia		X
Sistema di campionamento	X	
Documentazione e registrazioni	X	X
Attitudine al servizio	X	X
Prova di tenuta	X	

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

Attività	SME estrattivo	SME in situ
Controllo dello zero e dello span	X	X
Linearità	X	X
Interferenze	X	X
Deriva dello zero e dello span (QAL3 audit)	X	X
Tempo di risposta	X	X
Rapporto	X	X

Tabella 15: test funzionali dello SME

L'UO Ambiente e sicurezza e la Manutenzione elettroregolazione garantisce adeguata assistenza durante l'esecuzione dei test funzionali e sono responsabili della gestione della strumentazione SME secondo le indicazioni del costruttore. Al fine di garantire la documentazione della corretta esecuzione dei test funzionali, gli esiti delle prove funzionali vengono registrati.

Questa verifica deve essere eseguita relativamente alle sole misure in situ, ovvero per i sistemi di tipo non estrattivo e pertanto non è applicabile agli analizzatori SME estrattivi.

Il sistema di campionamento viene sottoposto a esame visivo delle seguenti componenti:

- sonda di campionamento
- sistemi di condizionamento del gas (gruppi frigo e pompe evacuazione condense)
- pompe di aspirazione del gas
- collegamenti pneumatici
- linee di campionamento
- alimentazioni elettriche (generatori/stabilizzatori di corrente)
- filtri

Le componenti ispezionate devono risultare in buone condizioni, prive di guasti visibili che possano ridurre la qualità dei dati.

Prima dell'esecuzione delle prove di QAL2 o AST, limitatamente ai sistemi di tipo estrattivo, deve essere dimostrata la corretta installazione del sistema di campionamento ed in particolare l'assenza di perdite.

La prova di tenuta deve essere eseguita nel seguente modo: attraverso la tubazione del gas di taratura si invia in testa alla sonda di prelievo un gas di zero (azoto) assicurando una portata tale da evitare rientrate di gas dal camino e si verifica la discesa dei valori misurati dagli analizzatori fino a zero; in particolare si verifica che l'analizzatore di ossigeno rilevi concentrazioni prossime allo zero. La tenuta della linea risulta verificata se la differenza tra le risposte degli analizzatori risulta inferiore al 2% del fondo scala.

Per i sistemi di tipo estrattivo, prima dell'esecuzione delle prove di QAL2 o AST, deve essere eseguito un controllo di zero e di span con i materiali di riferimento definiti nel Manuale SME.

La linearità della risposta strumentale deve essere verificata utilizzando 5 diversi materiali di riferimento, compresa una concentrazione di zero. Nel caso di sistemi estrattivi i materiali di

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

riserimento sono costituiti da bombole di gas certificate a concentrazione nota; in particolare i 4 livelli emissivi oltre lo zero possono essere ottenuti da bombole diverse o dalla stessa bombola utilizzando un sistema di diluizione opportunamente tarato.

Le concentrazioni di riferimento devono essere selezionate in modo tale che i valori misurati siano a circa il 20%, 40%, 60% e 80% dell'intervallo intorno al VLE.

La linearità deve essere verificata adoperando il procedimento di calcolo descritto nell'appendice B della norma UNI EN 14181.

Sulla base dei dati rilevati, sarà determinata la retta di taratura teorica e la deviazione dei valori letti dallo SME (definito AMS nella UNI 14181) dalla suddetta retta (residui). Se tutti i residui risultano inferiori al 5%, la prova di linearità è superata. Se lo SME non passa il test di linearità, il problema deve essere identificato e risolto prima di procedere alle altre prove.

Considerate le caratteristiche del processo di combustione e la tipologia di combustibile (gas naturale) impiegato nella Centrale Napoli Levante, in relazione ai principi di misura adottati non si rilevano componenti gassosi nei fumi che possano creare interferenza con la misura dei gas oggetto di monitoraggio (NO_x).

La verifica della deriva di zero e di span deve essere eseguita tramite l'analisi delle carte di controllo delle registrazioni di QAL3.

Deve essere inoltre determinato il tempo di risposta di ciascun analizzatore ed il valore ottenuto deve essere confrontato con il valore riportato nel corrispondente certificato di QAL1.

Per ogni parametro da verificare si utilizza un materiale di riferimento a concentrazione nota e pari allo span (impostato pari all'80% del fondo scala strumentale) ed un gas di zero (azoto).

Il gas di zero viene inviato in testa alla sonda utilizzando il tubo di calibrazione interno alla linea di campionamento con una portata sufficientemente elevata da garantire lo sbarramento del gas proveniente dal camino (in genere si regola al massimo il flussimetro del gas di calibrazione e si mantiene una pressione di mandata del gas superiore ad 1 bar).

Si annotano i valori strumentali letti sul display dell'analizzatore ogni 5 secondi dall'inizio della prova e fino al raggiungimento di un valore pari al 10% del materiale di riferimento di span. Il tempo necessario a raggiungere tale valore corrisponde al tempo di risposta a scendere a zero.

Proseguendo, si attende la stabilizzazione della misura e quindi si invia in testa alla sonda il gas di span procedendo a registrare i valori letti sul display dello strumento ogni 5 secondi fino al raggiungimento di un valore pari al 90% della concentrazione di span. Il tempo necessario a raggiungere tale valore corrisponde al "tempo di risposta a salire".

La prova si considera superata se il Tempo di risposta rilevato è inferiore o pari a quello indicato nel certificato di QAL1.

Il procedimento di QAL2 richiede che siano eseguite almeno 15 misurazioni in parallelo, tra AMS e SRM, valide e con l'impianto normalmente in servizio. Tali misurazioni devono essere suddivise uniformemente su almeno 3 giorni entro un periodo di 4 settimane.

Il tempo di campionamento per ogni coppia di misure si assume pari ad 1 ora: per le misure in continuo eseguite in parallelo si procede pertanto a sincronizzare l'orologio del SRM con quello dello SME.

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

I risultati ottenuti dall'SRM devono essere espressi nelle stesse condizioni di riferimento dei dati SME (pressione, temperatura, umidità, ecc..), pertanto dovranno essere acquisiti in parallelo anche tutti gli altri parametri ausiliari necessari a riportare le coppie di misure alle stesse condizioni.

Nel caso in cui tutte le misure sperimentali si addensino in prossimità dello zero, è consentito l'utilizzo di materiali di riferimento (bombole, celle calibrate, riferimenti interni,...) con concentrazioni a zero e prossime al VLE.

Valutata l'esigenza di adottare materiali di riferimento, l'U.O. ambiente e sicurezza richiede al LEA di eseguire almeno una misura in parallelo con un materiale di riferimento a concentrazione pari a zero e una prossima al VLE del parametro in esame.

In tal caso dovrà essere altresì calcolato lo scarto tra il valore misurato tarato dello SME a zero e al VLE e i corrispondenti valori del SRM.

Lo scarto a zero dovrebbe essere inferiore al 10% del VLE, lo scarto al VLE dovrebbe essere inferiore all'incertezza massima consentita dalla normativa, ovvero:

Parametro	Incertezza estesa (Intervallo di fiducia al 95%)	
NOx	20% ELV	40 mg/Nm ³

Tabella 16: incertezza massima

Se i suddetti criteri non sono rispettati, vengono effettuati opportuni approfondimenti al fine di individuare le cause e riportare gli scarti tra le letture entro i limiti di incertezza fissati.

Il campo di validità della funzione di taratura QAL2 è stato individuato mediante elaborazione, secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 14181, dei dati acquisiti durante le prove eseguite tra il 25/07/2023 e il 27/07/2023, i cui esiti sono riportati nella relazione 23DBS-007 002 del 22/11/2023.

Il calcolo di tale curva viene eseguita dal LEA incaricato delle misurazioni, ma la responsabilità della scelta della funzione di taratura da implementare nello SME è del Gestore. A tale scopo prima di inserire la curva nello SME, l'UO Ambiente e Sicurezza valida i report consegnati dal LEA eseguendo le opportune verifiche di calcolo e successivamente, entro sei mesi dalle verifiche di QAL2, provvede ad implementare nello SME le opportune modifiche.

Con l'applicazione della retta di taratura QAL2, si rende necessaria la verifica settimanale, a cura dell'UO ambiente e sicurezza, che tale retta si mantenga valida nel tempo.

La norma UNI EN 14181 stabilisce che solo i valori interni al range di validità (cfr. 5.4.2) della funzione di taratura QAL2 sono da considerare validi; il sistema SME applica questo controllo sui valori medi orari normalizzati e all'O₂ di riferimento.

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

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

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

Tali verifiche vengono eseguite dallo SME in automatico ogni settimana elaborando i dati medi orari tarati in QAL2, normalizzati e corretti al tenore di O₂ di riferimento (3%).

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

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

Il test viene eseguito dopo la mezzanotte di ogni domenica entro le 05:00 e fornisce la pubblicazione del report con i dati di dettaglio delle verifiche effettuate e la segnalazione di un allarme in caso il test NON venga superato.

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

Nel caso in cui il test NON venga superato l'UO ambiente e sicurezza pianifica con il LEA una nuova procedura QAL2 entro 6 mesi; l'Autorità Competente può autorizzare una AST (Test di Sorveglianza Annuale) al posto di una nuova QAL2, se i valori di concentrazione sono esterni all'intervallo QAL2, ma inferiori al 50% dei VLE.

Infine, entro un anno dall'effettuazione delle prove di QAL2 e successivamente ogni anno nel periodo intercorrente tra due QAL2 successive, viene pianificata dall'U.O. ambiente e sicurezza una prova di sorveglianza effettuata dal LEA con l'obiettivo di confermare il perdurare della validità della funzione di taratura QAL2 in uso.

Ai fini della pianificazione delle prove di sorveglianza annuali (AST) si adottano gli stessi criteri generali previsti per le prove QAL2 di cui ai paragrafi precedenti; durante l'AST, però, devono essere eseguite almeno 5 (non 15) misurazioni in parallelo con un SRM, suddivise uniformemente sull'intera giornata di misurazione adottando lo stesso intervallo di campionamento utilizzato per le prove di QAL2, ovvero 1 ora.

Preliminarmente all'esecuzione delle prove in parallelo AST, occorre eseguire i test funzionali di cui alla precedente tabella 2. Il set delle misure raccolte durante la prova di AST deve essere privo di valori anomali. A tal fine l'U.O. ambiente e sicurezza verifica i valori rilevati e segnala eventuali dati anomali al LEA al fine di escluderli dalle prove di AST.

Le coppie di misure registrate durante le prove di AST devono essere utilizzate per la prova di variabilità secondo quanto descritto nella norma UNI EN 14181. Il LEA fornisce pertanto le misure del

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

suo SRM ed esegue le elaborazioni necessarie al calcolo della variabilità e predispone il Rapporto di AST in conformità a quanto prescritto nella norma UNI EN 14181.

13.2 QAL3

In conformità a quanto disposto alla lettera d) del punto 3.1 dell'Allegato VI alla Parte V del DLgs 152/2006 e smi, le attività di taratura e verifica di cui al punto 4 dell'Allegato VI alla Parte V del DLgs 152/2006 e smi (verifiche periodiche di linearità e verifiche in campo tramite l'indice IAR), non si applicano in quanto validamente sostituite dalle procedure di garanzia di qualità degli SME ai sensi della norma UNI 14181.

Lo SME deve essere soggetto a controlli di qualità continuativi con l'obiettivo di garantire l'incertezza di misura richiesta dalla normativa.

A tal proposito in questo capitolo si definiscono le modalità di controllo e correzione in campo delle normali derive strumentali e dell'influenza esercitata sulla misura dalla variabilità delle condizioni ambientali (QAL3 e calibrazioni). In particolare, tali modalità consentono di documentare che il requisito della ripetibilità dichiarata dello "zero" e dello "span" ed i valori della deriva siano soddisfatti nel tempo durante il funzionamento dello SME.

A tale scopo, lo SME è dotato di un sistema di calibrazione automatico e manuale che utilizza materiali di riferimento esterni (bombole di calibrazione) ed invia al software di acquisizione ed elaborazione dati tutti gli esiti delle operazioni previste dal programma di manutenzione (*cfr.* capitolo 11); i dati delle prove di "zero" e di "span" vengono gestiti con le funzioni QAL3 del software che consentono di creare carte di controllo secondo il metodo "CUSUM" di cui alla norma UNI EN 14181 (Appendice C).

La calibrazione consiste nella regolazione dei parametri strumentali in corrispondenza delle risposte degli analizzatori al valore di "zero" e di "span", per correggere le normali derive strumentali. Le verifiche di QAL3 degli analizzatori sono eseguite, tramite il sistema di acquisizione EDA9000, manualmente con periodicità quindicinale. Le verifiche consistono nel controllare la risposta strumentale di zero e di span per ciascun analizzatore SME.

L'U.O. ambiente e sicurezza verifica con cadenza mensile la corretta impostazione dei parametri necessari all'esecuzione delle prove QAL3; queste vengono effettuate automaticamente mediante l'azionamento via software delle valvole di intercetto dei gas campione. Dopo un certo tempo di stabilizzazione, lo SME rileva la misura del valore di zero e di span e lo confronta con il valore atteso. I tempi di stabilizzazione e lettura del valore misurato sono impostati nel software EDA9000. Al termine della fase di calibrazione, il sistema esegue i test di precisione e deriva (prove QAL3) con le relative carte di controllo (Cusum) secondo quanto indicato dalla UNI EN14181, capitolo 7.

Qualora l'esito delle prove segnali la presenza di una deviazione dai requisiti attesi, l'UO ambiente e sicurezza provvede a:

- richiedere un tempestivo intervento di manutenzione straordinaria alla ditta esterna qualificata in caso di riduzione della precisione;
- eseguire una calibrazione con le bombole nel caso in cui si riscontri una deriva positiva di zero o di span.

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

L'esito della QAL3 viene registrato sia sullo SME che sulle carte di CUSUM.

13.3 Calibrazione manuale

La calibrazione manuale degli analizzatori di gas di tipo estrattivo viene effettuata tramite un sistema di bombole certificate.

L'UO ambiente e sicurezza, direttamente o avvalendosi di personale terzo qualificato, effettua, in alternativa alla procedura automatica, una calibrazione manuale.

Tale calibrazione manuale viene anche effettuata:

- dopo ogni manutenzione di un analizzatore che possa comportare la possibilità di variazione del settaggio degli strumenti;
- dopo qualsiasi intervento manutentivo sul circuito trasporto campione;
- dopo QAL2 e AST.

In ogni caso, automatica o manuale, la calibrazione deve soddisfare i seguenti criteri di accettabilità:

- se il valore acquisito (VA) durante le letture di "zero" e di "span" rientra nel seguente intervallo

$$[0/Span] - \Delta < VA < [0/Span] + \Delta$$

dove i valori di Δ sono riportati nella seguente tabella

Parametro	Unità di misura	Δ
O ₂	% in volume	±1
CO	mg/Nm ³	±1
NO _x	mg/Nm ³	±2

Se il VA durante le letture di "zero" e di "span" si discosta dal valore prefissato oltre la consueta soglia Δ , la calibrazione viene registrata con esito negativo e viene automaticamente attivato un allarme SME nella sala controllo. È compito dell'UO ambiente e sicurezza attivarsi per il ripristino dell'analizzatore interessato.

Tutte le informazioni relative ai controlli di QAL2 e AST di cui al presente manuale sono archiviati a cura dell'UO Ambiente e Sicurezza sul Registro SME e sono disponibili presso l'Archivio Ambientale. Tutte le informazioni relative ai controlli di QAL3 di cui alla presente procedura sono registrati ed archiviati direttamente sullo SME.

Infine, in ottemperanza a quanto prescritto dall'AIA, l'UO Ambiente e Sicurezza provvede a trasmettere, almeno 15 giorni prima dell'inizio delle verifiche di QAL2 e AST, una informativa alle Autorità di Controllo, tramite PEC.

14 ALLEGATI

Amb30 – All_1 – Layout SME camino E2

MANUALE DI GESTIONE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

Amb30 – All_2 – Certificati

Amb30 – All_3 – Schede di manutenzione

Amb30 – All_4 – Registro di manutenzione SME