



S.M.E. LAMARMORA

SISTEMA MONITORAGGIO EMISSIONI IN ATMOSFERA

(CENTRALE LAMARMORA ASM BRESCIA S.p.A.)

Rev. 7 - REVISIONE GENERALE - GRUPPI 1, 2 ,3 e camino 2

Normativa di riferimento :

DGRL. IV/11065 del 08-07-86 “Definizione dei valori limite all’emissione e prescrizioni in materia di inquinamento atmosferico relative alla nuova caldaia policombustibile”

D.M. 12-07-90 “ Linee guida per il contenimento delle emissioni inquinanti degli impianti industriali e la fissazione dei limiti di emissione”

D.M. 21-12-95 "Disciplina dei metodi di controllo in atmosfera degli impianti industriali"

D.D.G 29-08-1997 n.3536:“Manuale di gestione del sistema di monitoraggio delle Emissioni (S.M.E.)”

D.Lgs. 03-04-06 n. 152 “Norme in materia ambientale – Parte V/allegato IV)”

Compilato da: ing. P.G. Quarantini (Referente tecnico SME)

Verificato da : ing. L. Zaniboni (Responsabile SME)

INDICE

1.	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	4
1.1	GRUPPO 1	4
1.2	GRUPPO 2:.....	4
1.3	GRUPPO 3:.....	5
1.4	CALDAIA SEMPLICE DI RISERVA (MACCHI 3)	5
1.5	DICHIARAZIONE MINIMI TECNICI	5
1.6	Carico minimo ammissibile	6
2.	SISTEMI DI ANALISI FUMI	7
2.1	CLASSIFICAZIONE	7
2.2	ELENCO E CARATTERISTICHE STRUMENTI	8
	Fig. 2.1 : Sistema analisi fumi – GRUPPO 1	9
	Fig. 2.2 : Sistema analisi fumi – GRUPPO 2 - GRUPPO 3 - CAMINO 2	9
2.2.1	Precisazioni sui campi di misura degli opacimetri	10
2.2.2	Misura di NOx	10
2.3	LIMITI DI EMISSIONE SUI PARAMETRI MISURATI IN CONTINUO	10
3.	CONTROLLO E MANUTENZIONE DEI SISTEMI DI ANALISI.....	12
3.1	QUADRO RIASSUNTIVO ATTIVITÀ PREVISTE	12
3.2	CHIARIMENTI E RIFERIMENTI NORMATIVI	12
3.2.1	Calibrazioni (Cfr.D.M. 21-12-95 Alleg.A par.2.5):	12
3.2.2	Verifiche periodiche (Cfr. D.M. 21-12-95 Allegato A par.3.1):	13
3.2.3	Tarature (Cfr.D.M. 21-12-95 Allegato A par.3.2):	13
3.2.4	Verifiche in campo (Cfr.D.M. 21-12-95 Allegato A par.3.3):	14
3.2.5	Verifiche straordinarie	14
3.2.6	Manutenzione dei sistemi di analisi	14
3.3	REGISTRAZIONE INTERVENTI	15
3.4	STRUTTURA DELLA DOCUMENTAZIONE PRODOTTA	16
3.5	REGISTRAZIONE DELLE ATTIVITÀ	18
4.	SISTEMA DI ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE	19
4.1	ARCHITETTURA DEL SISTEMA	19

4.2	FUNZIONI SVOLTE DAL PC-SME	19
4.3	STIMA DELLE EMISSIONI	21
4.4	GESTIONE DELLE STAMPE	21
4.5	BACKUP DEI DATI	22
4.6	SOSPENSIONI SME.....	22
4.7	PRINCIPALI CRITERI DI VALIDAZIONE ED ELABORAZIONE	22
4.8	DATI AL CONTORNO SU STAMPE GIORNALIERE	23
5.	Responsabili dei dati dello SME	23

1. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

La Centrale Lamarmora è composta da 3 turbogruppi di cogenerazione e da 1 caldaia semplice di riserva.

I turbogruppi sono composti da generatore di vapore, turbina a contropressione e spillamenti, alternatore, scambiatori di riscaldamento dell'acqua della rete urbana, ciclo termico.

1.1 GRUPPO 1

- Caldaia Breda - BW funzionante a gas metano e/o olio combustibile denso avente tenore di zolfo inferiore all'1% (BTZ);
- In esercizio dal 1978;
- Produzione di vapore al carico massimo continuo : 175 t/h;
- Potenza al focolare 130 MW.

I prodotti della combustione, prima di andare al camino n.1 (alto 100 m), attraversano un elettrofiltro a 3 campi in serie (E.F.1) (Cfr. Fig.2.1).

1.2 GRUPPO 2:

- Caldaia Tosi C.E. tipo VU60 funzionante a gas metano e/o olio combustibile denso avente tenore di zolfo inferiore all'1% (BTZ);
- In esercizio da 1981;
- Produzione di vapore al carico massimo continuo : 230 t/h;
- Potenza al focolare 160 MW.

I prodotti della combustione, prima di andare al camino n.2 (alto 100 m), attraversano un elettrofiltro a 3 campi in serie (E.F.2) (Cfr. Fig.2.2).

1.3 GRUPPO 3:

- Caldaia Policombustibile Macchi - Foster Wheeler funzionante a gas metano e/o olio combustibile denso avente tenore di zolfo inferiore all'1% (BTZ) e/o carbone;
- In esercizio da 1988;
- Produzione di vapore al carico massimo continuo : 280 t/h;
- Potenza al focolare 200 MW.

I prodotti della combustione, prima di andare al camino n.2 in comune con il GRUPPO 2, attraversano un elettrofiltro a 4 campi in serie (E.F.3) e un impianto di desolforazione composto da torre di reazione e filtro a maniche (F.M.) (Cfr. Fig.2.2).

1.4 CALDAIA SEMPLICE DI RISERVA (MACCHI 3)

- Caldaia Macchi funzionante a gas metano e/o olio combustibile denso avente tenore di zolfo inferiore all'1% (BTZ);
- In esercizio da 1975;
- Produzione di vapore al carico massimo continuo : 108 t/h;
- Potenza al focolare 60 MW.

La caldaia semplice di emergenza viene utilizzata solamente in caso di indisponibilità di un gruppo combinato, per la sola produzione di calore.

1.5 DICHIARAZIONE MINIMI TECNICI

➤ Definizione :

Il **minimo tecnico** rappresenta il carico minimo di processo compatibile con l'esercizio dell'impianto in condizione di regime.

➤ Dichiarazione :

Il **minimo tecnico** di ciascuno degli impianti in oggetto viene espresso dall'Esercente come percentuale della produzione di vapore al carico massimo continuo:

GRUPPO 1 : 25%

GRUPPO 2 : 25%

GRUPPO 3 : 25% se a gas e/o OCD

: 50% se a carbone

Caldaia semplice (MACCHI 3) : 25%

➤ **Definizioni correlate:**

Un impianto viene considerato in **fase di avviamento** quando viene gradualmente messo in servizio fino al superamento del minimo tecnico.

Un impianto viene considerato in **fase di fermata** quando viene gradualmente messo fuori servizio ed escluso dal ciclo produttivo.

La fase di fermata inizia al di sotto del minimo tecnico.

1.6 Carico minimo ammissibile

Al fine di garantire un miglior controllo delle emissioni degli impianti, i valori delle emissioni saranno comunque acquisiti e validati dal sistema, all'interno delle fasi di AVVIAMENTO E FERMATA, con il solo vincolo che gli impianti si trovino al di sopra di un **CARICO MINIMO AMMISSIBILE**, inferiore al minimo tecnico e così definito:

Gruppo 1 : 10%

Gruppo 2 : 10%

Policombustibile : 10% se a gas e/o OCD

: 20% se a carbone

2. SISTEMI DI ANALISI FUMI

2.1 CLASSIFICAZIONE

Nel presente documento la strumentazione destinata all'analisi delle emissioni è classificata nel seguente modo:

➤ **Estrattiva :**

quando la misura si basa sull'estrazione del campione di gas dal flusso effluente;

➤ **In situ :**

quando la misura è eseguita direttamente su un volume di effluente all'interno del condotto;

tali strumenti si suddividono a loro volta in :

◆ **a misura diretta:**

quando forniscono un segnale di risposta direttamente proporzionale alla concentrazione dell'inquinante;

◆ **a misura indiretta**

quando forniscono un segnale di risposta direttamente proporzionale ad un parametro da correlare alle concentrazioni dell'inquinante con ulteriori misure (è il caso ad esempio degli analizzatori di tipo ottico basati sulla misura dell'estinzione).

A tale classificazione si farà riferimento per la definizione delle attività di controllo, taratura e manutenzione.

2.2 ELENCO E CARATTERISTICHE STRUMENTI

Presso la C.le Lamarmora della A.S.M di Brescia sono installati 4 diversi sistemi di analisi fumi dedicati rispettivamente alla misura delle emissioni dei tre gruppi e del camino 2 (nel quale confluiscono i fumi dei gruppi 2 e 3).

Tali sistemi saranno nel seguito indicati come:

- **GRUPPO 1**
- **GRUPPO 2**
- **GRUPPO 3**
- **CAMINO 2**

L'ubicazione delle sonde di prelievo e della strumentazione del GRUPPO 1 è schematicamente rappresentata in Fig. 2.1, mentre quella dei GRUPPI 2 e 3 e del CAMINO 2 è riportata in Fig.2.2.

RIEPILOGO STRUMENTI ANALISI FUMI C.LE LAMARMORA							
Impianto	Punto di prelievo	Funzione	Comp.	F.S.	Precis.	Tipo di strumento	Principio di misura
GRUPPO 1	CAMINO SME	SME	SO2	1000 ppm	< 2%	Estrattivo a freddo	NDIR
			NO	500 ppm	< 2%	""	""
			CO	500 ppm	< 2%	""	""
			O2	25%	< 2%	""	Cella Electrochimica
			Polv	0,08 (E)	< 2%	In situ - indiretto	Estinzione
GRUPPO 2	USCITA E.F. SME	SME	SO2	1000 ppm	< 2%	Estrattivo a freddo	NDIR
			NO	500 ppm	< 2%	""	""
			CO	500 ppm	< 2%	""	""
			O2	25%	< 2%	""	Cella Electrochimica
			Polv	0,08 (E)	< 2%	In situ - indiretto	Estinzione
GRUPPO 3	USCITA FILTRO A MANICHE SME	R-SME	SO2	1000 ppm	< 2%	Estrattivo a freddo	NDIR
			SO2	1000 ppm	< 2%	Estrattivo a freddo	NDIR
			NO	500 ppm	< 2%	""	""
			CO	500 ppm	< 2%	""	""
			O2	25%	< 2%	""	Cella Electrochimica
CAMINO 2	USCITA CAMINO SME	SME	SO2	1000 ppm	< 2%	Estrattivo a freddo	NDIR
			NO	500 ppm	< 2%	""	""
			CO	500 ppm	< 2%	""	""

R: Regolazione;

SME: Analisi Emissioni per usi di legge

Nota: Il campo di misura degli opacimetri è espresso in termini di "Estinzione" (E) essendo questa la variabile direttamente determinata dallo strumento e dunque invariabile nel tempo. (Vedi 2.2.1 per dettagli)

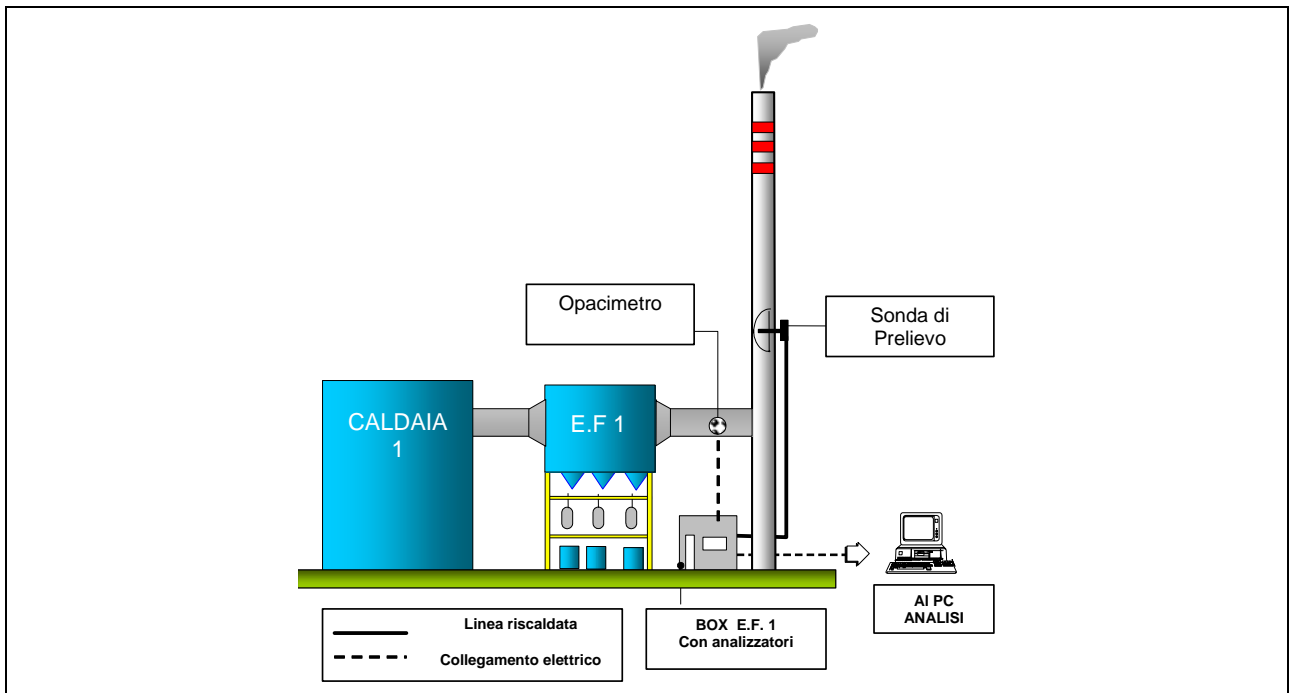


Fig. 2.1 : Sistema analisi fumi – GRUPPO 1

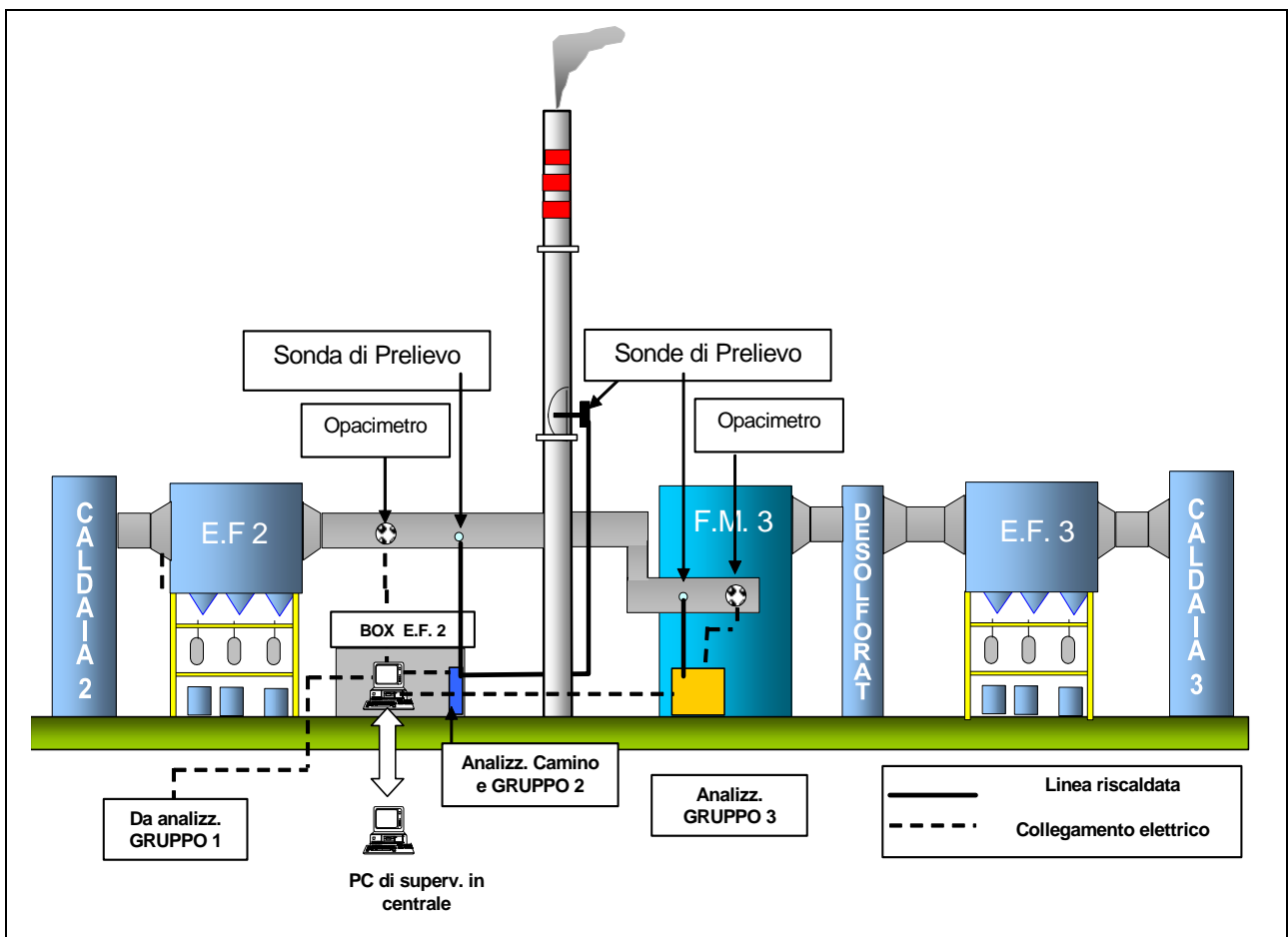


Fig. 2.2 : Sistema analisi fumi – GRUPPO 2 - GRUPPO 3 - CAMINO 2

2.2.1 Precisazioni sui campi di misura degli opacimetri

L'opacimetro è uno strumento a misura indiretta in quanto non fornisce la misura della quantità di polvere emessa (che è la grandezza di interesse) bensì il valore dell'opacità; tale valore viene poi inviato al PC analisi che calcola i corrispondenti mg/Nm^3 di polvere in condizioni di riferimento (Ossigeno (O_2), umidità (U) e temperatura(T)) attraverso la curva di correlazione **opacità** → **mg/m^3** polvere e la successiva normalizzazione del risultato.

La correlazione opacità → mg/m^3 polvere (sul tal quale) è detta **caratterizzazione dell'opacimetro** e viene periodicamente determinata attraverso prove sperimentali effettuate da Enti esterni qualificati per conto dell'esercente.

Gli opacimetri uscita camino vengono caratterizzati ogni 3 anni per le seguenti ragioni:

- La caratterizzazione di questi strumenti è complessa.
- Richiede di far generare all'impianto della polvere che normalmente non si avrebbe (dunque con un impatto sull'ambiente)
- Non ci si aspetta ragionevolmente una variazione della curva di caratterizzazione se viene effettuata una regolare pulizia e manutenzione dello strumento e se non si verificano sostanziali modifiche all'impianto o alla sua modalità di conduzione – variazione delle caratteristiche del combustibile.

Per questi strumenti è stato indicato il valore di FS dell'estinzione", essendo tale grandezza rilevata direttamente dallo strumento ed invariabile nel tempo (nel ns caso il FS dell'estinzione è pari a 0,8 per tutti gli opacimetri).

2.2.2 Misura di NOx

La misura di NOx viene ottenuta convertendo, mediante un fornetto catalizzatore, l'eventuale NO_2 presente nei fumi in NO e successivamente convertendo l'NO totale così ottenuto da ppm in mg/Nm^3 di NO_2 con il PC dedicato all'acquisizione e normalizzazione delle misure.

2.3 LIMITI DI EMISSIONE SUI PARAMETRI MISURATI IN CONTINUO

I limiti imposti sono definiti dal D.L. 152 del 3/04/2006 Allegato II alla parte QUINTA; ai sensi dell'art. 273 comma 4 tali limiti sono da applicarsi a partire dal 1° gennaio 2008, fino a tale data si applica il D.M. 12/7/1990 e l'autorizzazione Deliberazione della Giunta della Regione Lombardia IV/11065 del 8/7/1986.

LIMITI SULLE EMISSIONI GRUPPO 1, 2 e 3 - D.M 12/7/1990							
Comp.	Gruppo 1 P=130 MW		Gruppo 2 P=160 MW		Gruppo 3 P=200 MW		
	Media mensile (mg/Nm ³)		Media mensile (mg/Nm ³)		Media mensile (mg/Nm ³)		
	combustibili Liquidi	combustibili Gassosi	combustibili Liquidi	combustibili Gassosi	combustibili Solidi	combustibili Liquidi	combustibili Gassosi
SO2	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700
NOX	650	650	650	650	650	650	650
PLV	50	50	50	50	50	50	50
CO	250	250	250	250	250	250	250

LIMITI SULLE EMISSIONI GRUPPO 3 - DGRL. IV/11065 del 8/7/1986						
Comp.	Gruppo 3 P=200 MW			Gruppo 3 P=200 MW		
	Media giornaliera (mg/Nm ³)			Media oraria = Media giorn.x2 (mg/Nm ³)		
	combustibili Solidi	combustibili Liquidi	combustibili Gassosi	combustibili Solidi	combustibili Liquidi	combustibili Gassosi
SO2	400	1700	/	800	3400	/
NOX	800	450	350	1600	900	700
PLV	50	50	/	100	100	/
CO	/	/	/	/	/	/

Il sistema prevede il controllo del rispetto dei limiti sopraindicati con segnalazione degli eventuali superi (considerando il valore più restrittivo).

In favore di sicurezza per il limite giornaliero relativo agli NOx si è impostato il valore di 650 mg/Nm³ anziché gli 800 mg/Nm³ previsti dalla Deliberazione della Giunta della Regione Lombardia IV/11065 del 8/7/1986.

Il sistema considera i limiti delle medie mensili fissati dal D.M. 12/7/1990, per i gruppi 1e 2, quali limiti relativi anche alle medie giornaliere.

Nel caso di impiego simultaneo di più combustibili, l'individuazione del valore limite di emissione relativo a ciascun combustibile ed a ciascun inquinante, viene calcolato nel seguente modo:

- individuazione dei diversi limiti di emissione relativi a ciascun combustibile ed a ciascun inquinante
- determinazione dei valori limite di emissione ponderati per combustibile, i quali si ottengono moltiplicando ciascuno dei limiti di emissione per la produzione di fumi di ciascun combustibile e dividendo il risultato di ciascuna moltiplicazione per la somma della produzione fumi di tutti i combustibili. Per tale operazione il sistema acquisisce la portata istantanea dei combustibili.

Allo stesso modo viene calcolato il valore dell'ossigeno di riferimento qualora fosse diverso.

3. CONTROLLO E MANUTENZIONE DEI SISTEMI DI ANALISI

La strumentazione d'analisi fumi la cui gestione e verifica è soggetta ai vincoli imposti dalla normativa vigente per gli impianti di combustione è SOLAMENTE quella segnalata ad uso SME (ovvero quella dedicata all'analisi dei fumi a valle dei sistemi di trattamento).

Nel seguito vengono definite le attività di verifica eseguite sulla strumentazione installata al camino con funzione di supervisione.

3.1 QUADRO RIASSUNTIVO ATTIVITÀ PREVISTE

P.to Install.	Uso	Principio e classific.	Misura	Manut.		Verif. ordinarie			Verif. Straord.			
				Ordinaria	Preventiva	Calibrazione Zero	Calibrazione FS	Calibrazione Zero e FS	Verifica di Linearità	Verifica di interferenza	Determinazione lar	Caratterizzazione
CAMINO	SME	Estrattivo a freddo	SO2	G	1 mese	6 h	--	1 mese	1Anno	1Anno	1Anno	--
			CO						1Anno	1Anno	1Anno	
			NO						1Anno	1Anno	1Anno	
		Cella elettrochimica <i>Estrattivo a</i>	O2	G	1 mese	--	6 h	6mesi	1Anno	--	1Anno	--
		Opacimetro a estinz. <i>In situ a misura indiretta</i>	POLV.	15G	2anni	--	--	2 h	2 anni	--	NF	3 anni

Nota: La verifica di interferenza pur non essendo prescritta da alcuna normativa viene comunque effettuata per ragioni di buona tecnica.

LEGENDA			
Sim.	Descrizione	Sim.	Descrizione
--	Non applicabile	G	Controllo pressochè giornaliero (giorni lavorativi)
NF	Non fattibile (Valore misurato in condizioni normali < 25 %Limite - V) Vedi D.D.U.O. 29-12-2000 (Manuale SME)	C	Su richiesta specifica o su chiamata
NR	Non richiesto dalla normativa vigente	h	Ore (Le attività con periodicità espressa in ore sono effettuate in autom.

Altre attività:

1. Verifica tenuta linea di prelievo (annuale)
2. Verifica efficienza del fornetto catalizzatore (NO2 -> NO)

3.2 CHIARIMENTI E RIFERIMENTI NORMATIVI

Nel seguito vengono analizzate punto per punto le attività di controllo e manutenzione per la strumentazione ad uso SME, ciò al fine di eliminare qualsiasi ambiguità interpretativa sui termini utilizzati nel presente documento.

3.2.1 Calibrazioni:

Strumenti estrattivi

Rientrano tra essi:

1. Rilevatori IR (CO, NO, SO₂)

2. CELLA ELETTROCHIMICA (O₂)

Una volta al mese tutti gli strumenti vengono calibrati sia sullo zero che sul FS utilizzando bombole di gas campione o aria.

Gli analizzatori installati su tutti e 4 i sistemi di analisi della C.le Lamarmora eseguono quattro volte al giorno la verifica dello zero con aria ambiente essiccata con eventuale aggiustamento dell'off-set (per l'O₂, si tratta invece della verifica del punto al 20,9 % di O₂).

Strumenti in situ a misura indiretta (opacimetri):

la calibrazione e l'aggiustamento dello zero vengono effettuati automaticamente ogni due ore.

3.2.2 Verifiche periodiche:

Strumenti estrattivi

si considerano verifiche periodiche le **verifiche di linearità** che potranno essere eseguite, almeno 1 volta l'anno dal personale del reparto di manutenzione o da un Ente Esterno riconosciuto.

Si precisa che il controllo di linearità viene svolto su almeno tre punti equamente distribuiti tra lo 0 e 80% del campo misura.

Strumenti in situ a misura indiretta (opacimetri):

Si considera verifica periodica la verifica di linearità svolta fuori campo utilizzando dei filtri ottici tarati (almeno 2 valori compresi nel campo di misura dello strumento).

Sulla base dell'esperienza avuta con strumenti analoghi, **si ritiene ragionevole procedere a tale verifica con cadenza biennale anziché annuale.**

Tale prova viene effettuata da parte di un Ente Esterno riconosciuto o dal personale del reparto di manutenzione, e in ogni caso utilizzando filtri del costruttore dello strumento.

3.2.3 Tarature:

Strumenti estrattivi

Coincide con la calibrazione

Strumenti in situ a misura indiretta (opacimetri):

la taratura consiste nella **determinazione della curva di correlazione tra opacità e mg/m³ di polvere** e viene svolta con **periodicità triennale** da Enti di controllo esterni. Considerata la stabilità dimostrata dalla misura di opacità, la complessità e l'invasività della prova in oggetto si ritiene che un controllo con frequenza maggiore non sia necessario.

Tale prova sarà comunque effettuata in caso di modifiche sostanziali dell'impianto.

3.2.4 Verifiche in campo:

Strumenti estrattivi

La verifica in campo è rappresentata dalla "**Verifica di accuratezza**" che consiste nel collegare in parallelo allo strumento da verificare uno strumento campione e nel calcolare l'indice di accuratezza relativo (*lar*) che dovrà risultare >80%.

Tale prova verrà svolta annualmente da un Ente Esterno riconosciuto solo per gli strumenti dedicati alle emissioni uscita camino.

Strumenti in situ a misura indiretta (opacimetri):

Le verifiche in campo coincidono con la caratterizzazione triennale.

3.2.5 Verifiche straordinarie

In aggiunta alle verifiche precedentemente descritte l'Esercente effettua:

➤ **Verifica di immunità alle interferenze per strumenti estrattivi**

Tale verifica consiste nell'accertare che lo strumento non è influenzato dalla presenza, nel gas di misura, di componenti diverse da quella misurata.

La prova in oggetto, verrà svolta con periodicità annuale da un Ente Esterno riconosciuto.

3.2.6 Manutenzione dei sistemi di analisi

I sistemi di analisi descritti sono sottoposti ad una attività di manutenzione preventiva e straordinaria da parte del personale del reparto Manutenzione Elettrica-Elettronica Centrali. Tale attività comprende:

1. la verifica visiva giornaliera dello stato di tutti gli strumenti e degli impianti di analisi;
2. la sostituzione di tutti i componenti soggetti ad usura (filtri, membrane delle pompe,...);
3. la pulizia delle ottiche e delle celle di misura;
4. la pulizia dei tubi degli impianti di analisi;
5. tutte quelle attività di controllo e quegli interventi specifici che sono richiesti dal costruttore dei vari strumenti o che si ritiene di dover eseguire sulla base dell'esperienza maturata.

Si segnala che:

1. Le attività di routine, (controlli giornalieri, piccoli interventi di manutenzione) non troveranno giustificazione sul registro interventi descritto nel paragrafo seguente in quanto il rapporto tra la durata dell'intervento ed il tempo necessario all'aggiornamento del registro non trova né una giustificazione economica, né una giustificazione logica.
2. La sostituzione delle parti di consumo viene effettuata al bisogno poiché:

- Il reparto di manutenzione elettrica ed elettronica verifica quotidianamente tutti gli strumenti dedicati alle emissioni ed è in grado di rilevare anche in anticipo la necessità di sostituzione di un componente.
- Le misure fornite dagli strumenti sono costantemente controllate dal personale di esercizio che le confronta con le misure corrispondenti provenienti dagli strumenti di regolazione e controllo, e segnala immediatamente ogni eventuale anomalia (anche a mezzo chiamata al reperibile del reparto di manutenzione).

3.3 REGISTRAZIONE INTERVENTI

Tutti i dati derivanti dalle attività di verifica e di manutenzione, descritte nel capitolo precedente e che hanno come oggetto i sistemi di analisi fumi, vengono immessi tramite PC su fogli elettronici dedicati che permettono:

- l'archiviazione dei dati relativi a tutte le attività svolte sui sistemi di analisi
 - Data di esecuzione;
 - Esecutore;
 - Dettaglio delle operazioni effettuate
- l'elaborazione automatica di dati statistici
 - Errore % prima e dopo una calibrazione
 - Calcolo del numero di interventi su un determinato impianto o strumento, ecc.
- la stampa delle attività nell'ordine desiderato
cronologico, per sistema, per strumento,...

3.4 STRUTTURA DELLA DOCUMENTAZIONE PRODOTTA

I dati relativi alle attività di verifica e manutenzione verranno periodicamente stampati sottoforma di moduli al fine di costituire una documentazione del lavoro svolto sui sistemi di analisi.

Il registro di seguito descritto è sottoforma di fogli elettronici.

La struttura e la composizione della documentazione in oggetto è raffigurata in Fig.4.1.

Per ogni strumento è stato istituito un fascicolo composto da:

➤ Scheda tecnica

➤ Registro interventi :

contenente il riepilogo cronologico di tutte le attività eseguite sullo strumento sia di manutenzione che di verifica (in tale registro viene anche indicato il riferimento a rapporti eseguiti da ditte esterne qualora non siano integrabili nella cartella corrispondente).

Ogni record del registro corrisponde ad una attività (Es. Calibrazione analizz. di O2, manutenzione impianto,...) ed i dati riportati (Data, Oggetto, causale,...) consentono di:

- ❑ individuare univocamente il modulo su cui si potranno trovare ulteriori dettagli dell'attività stessa (Es. Calibrazione strumento, rapporto su verifica periodica,...);
- ❑ valutare la cadenza delle varie operazioni

(grazie all'indicazione della data di esecuzione e della data di scadenza per le attività periodiche);

➤ Dettaglio delle verifiche periodiche e straordinarie effettuate:

Per gli strumenti estrattivi:

Calibrazioni (contenente i certificati interni o esterni – a seconda dell'esecutore)

Verifiche di linearità (contiene i certificati qualora siano disponibili singolarmente)

Verifiche di interferenza (contiene i certificati qualora siano disponibili singolarmente)

lar (contiene i certificati qualora siano disponibili singolarmente)

Per gli opacimetri uscita camino:

Caratterizzazioni

Verifica linearità con cassette ottiche

Verifiche straordinarie a cura del costruttore

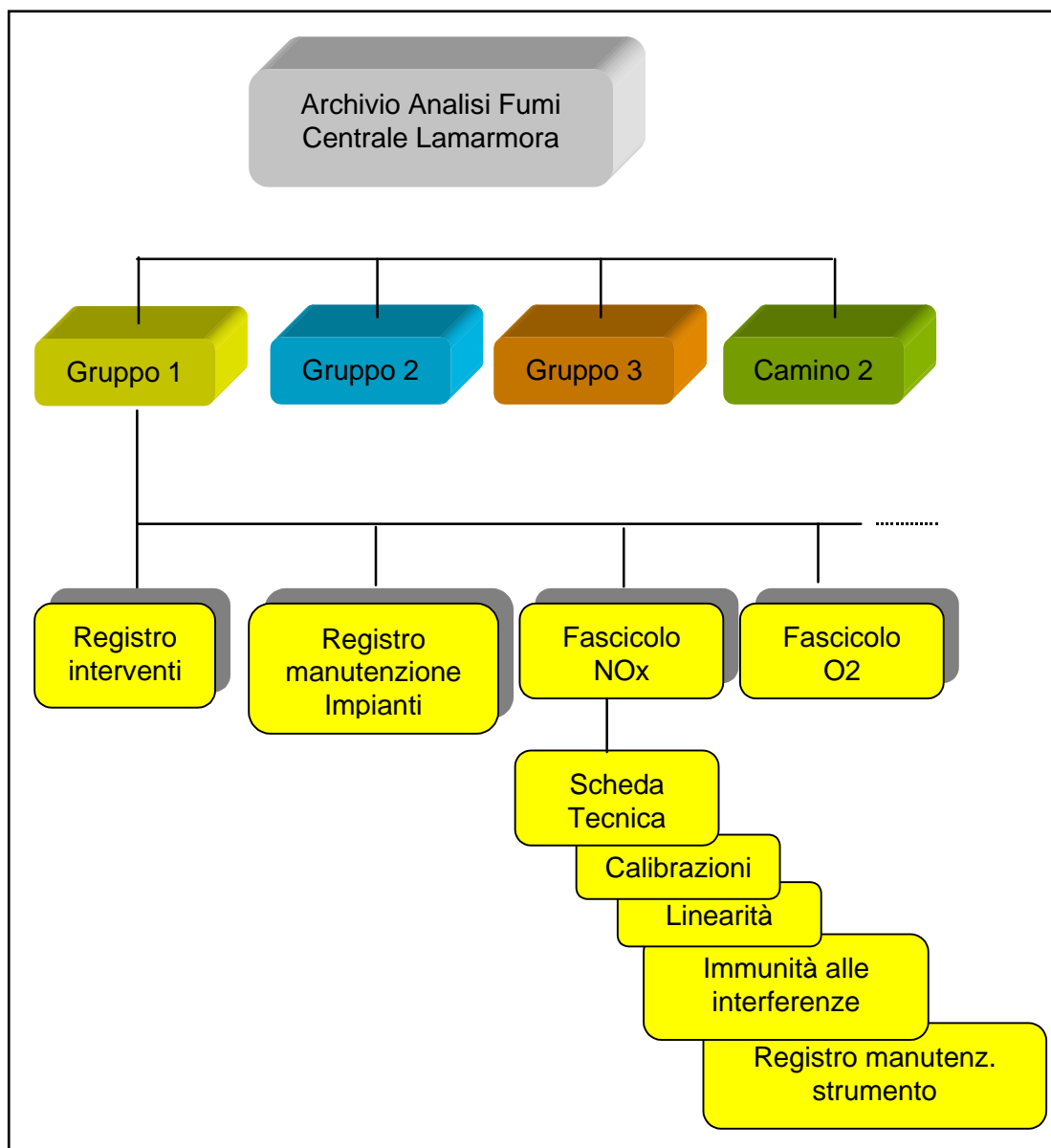


Fig. 3.1 Struttura registro sistema analisi fumi

3.5 REGISTRAZIONE DELLE ATTIVITÀ

Tutte le attività di verifica e manutenzione, esclusi i controlli visivi giornalieri, saranno riportate, a cura del reparto di Man.Elettrica Elettronica Centrali, sul file del registro interventi (dati principali) e sulla scheda specifica per quella attività (dati di dettaglio), indipendentemente dall'esecutore dell'attività (Reparto di manutenzione o Ente Esterno riconosciuto).

Per quanto riguarda le attività eseguita dagli Enti esterni riconosciuti sarà indicato il riferimento al rapporto rilasciato dall'ente esterno o, se si tratta di certificati semplici, saranno direttamente allegati.

I dati ufficiali relativi agli interventi svolti saranno inseriti sui corrispondenti files e salvati su disco di rete i: in un'area ad ACCESSO RISERVATO (sia in lettura che scrittura) ai soli assistenti del reparto Man.Elettrica Elettronica Centrali.

I files che costituiscono il registro vengono costantemente aggiornati (dato che per il reparto di manutenzione è necessario disporre della storia completa di ogni strumento per programmare gli interventi o individuare eventuali derive nelle prestazioni).

I dati e le relative stampe sono gestite dal reparto manutenzioni che provvederà a renderle disponibili come segue:

L'intera documentazione (aggiornata all'ultimo intervento) sarà sempre disponibile su **supporto informatico** (rete aziendale in un'area ad accesso riservato agli assistenti del reparto manutenzione centrali - area elettrica ed elettronica) presso il Reparto di Manutenzione Elettrica Elettronica Centrali;

Copia su carta di qualsiasi registro sarà prodotta solo su richieste di Enti di controllo interni/esterni o per necessità del reparto

Ogni nuova stampa del registro o di una sua parte sostituirà in toto le precedenti che potranno pertanto essere eliminate.

Non è necessario conservare le copie precedenti in quanto il registro, per come concepito, integra le vecchie informazioni con le nuove.

4. SISTEMA DI ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE

4.1 ARCHITETTURA DEL SISTEMA

Il sistema di supervisione e monitoraggio emissioni può, dal punto di vista funzionale essere suddiviso nei seguenti blocchi funzionali:

Dal punto di vista hardware il sistema è composto da:

A. Sistema di misura (ANALIZZATORI)

Composto dalla strumentazione in continuo installata sull'uscita camino e dedicata appunto al sistema SME (Vedi 2.1)

B. Sistema di acquisizione

Unità hardware per l'acquisizione di segnali analogici e digitali, dotata di uscita seriale per il trasferimento delle informazioni acquisite verso il Sistema di elaborazione

C. Sistema di elaborazione, archiviazione dati principale (N.2 PC SME)

Costituito da N.2 Personal Computer in grado di:

- acquisire i segnali provenienti dall'unità B mediante collegamento seriale;
L'interrogazione diretta dell'unità di acquisizione può essere fatta solo dal PC avviato come Master, mentre l'altro (detto Slave) acquisisce le informazioni necessarie dal PC Master tramite collegamento ethernet.
Ciascun PC può svolgere il ruolo Master o Slave
- effettuare attività di validazione e calcolo delle medie orarie, e medie di ordine superiore
- effettuare archiviazione e stampa dei dati acquisiti

Ciascun computer effettua l'elaborazione e l'archiviazione dei dati in modo totalmente autonomo.

4.2 FUNZIONI SVOLTE DAL PC-SME

Il sistema nella sua struttura essenziale prevede:

1. **LETTURA DEI DATI ELEMENTARI** (misure e segnali di stato) con una frequenza di 1 volta ogni 2 secondi, relativamente a:
 - concentrazione degli inquinanti (SO₂, NO_x, CO, polveri)
 - concentrazione di O₂, temperatura fumi
 - portata dei combustibili per il calcolo della Portata e umidità dei fumi
 - segnali di stato degli analizzatori e degli impianti (funzionamento, fermo, anomalia, calibrazione, etc.)

2. VALIDAZIONE DEI DATI

- segnali di stato degli analizzatori
- criteri di ammissibilità dei dati elementari e dei dati medi orari in funzione di range massimi e minimi di variazione, numero di dati validi
- criteri di ammissibilità delle medie orarie, giornaliere, mensili
- stato di funzionamento degli impianti.

3. INGEGNERIZZAZIONE E NORMALIZZAZIONE

Viene effettuata in base a parametri acquisiti (O₂, Tfumi) o calcolati (umidità), ed in riferimento alle norme di legge (correzione di O₂).

4. ELABORAZIONE DATI MEDI:

- **medie orarie** delle misure di concentrazione degli inquinanti e dei dati di processo al contorno (Qfumi, Qcombustibili, Tfumi, %O₂)
- **medie giornaliere**
- **media mensile**

5. VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI

Per i dati relativi ad ore in stato di Normal funzionamento (cod.30) o funzionamento anomalo parziale (cod.36).

I superi dei limiti vengono automaticamente segnalati sulle stampe giornaliere.

6. STAMPA DEI RISULTATI sottoforma di:

- **Stampe giornaliere**
- **Stampe mensili**
- **Stampe annuali**
- **Stampe statistiche mensili ed annuali (per uso interno)**

7. ARCHIVIAZIONE:

I dati elementari acquisiti (1 ogni 2 sec) o calcolati sono salvati su archivio circolare di capacità ben superiore a 40 gg consecutivi.

Le medie orarie ufficiali e le medie su periodi di tempo superiori vengono salvati semestralmente su CD.

8. PRESENTAZIONE A VIDEO delle misure elaborate e dello stato del sistema.

4.3 STIMA DELLE EMISSIONI

Di seguito si riporta la procedura per la stima delle medie orarie a cui si farà riferimento in caso di anomalia totale o parziale di un analizzatore o del sistema di acquisizione che sono sistemi non ridondanti.

Nel caso di indisponibilità della media oraria di un inquinante o di un parametro, il valore potrà venire stimato (in caso di anomalia dell'analizzatore corrispondente) secondo la seguente procedura:

CASO A: Indisponibilità fino a 3 valori consecutivi

I valori medi orari mancanti vengono assunti identici e di valore pari alla media aritmetica tra il valore precedente e quello seguente al periodo di indisponibilità o, in caso di minima variabilità, pari al valore più elevato.

CASO B: Indisponibilità di più di 3 valori consecutivi

La stima delle singole medie orarie mancanti è ottenuta dai valori registrati nella giornata precedente in assetto di carico analogo.

La scelta dei valori stimati è effettuata dal Responsabile del reparto di man. EE C.li e verificata dal Responsabile del reparto esercizio.

L'inserimento di un valore stimato richiede anche l'inserimento della causale che ha reso necessario tale inserimento.

Le ore stimate sono chiaramente evidenziate sulle stampe giornaliere mediante un codice identificativo della causale accanto al valore inserito.

In caso di inserimento manuale di un dato orario, il corrispondente indice di disponibilità viene d'ufficio portato al 100% poiché lo si considera valido per l'intera ora.

4.4 GESTIONE DELLE STAMPE

Quotidianamente (ad esclusione dei periodi di fermata annuale di ogni impianto) il reparto Man.EE C.li effettua la stampa giornaliera delle emissioni e dei dati di processo relativi al giorno precedente per ciascun impianto (Il Lun si effettuano le stampe relative a Ven, Sab, Dom).

In caso di mancanza dati il reparto di cui sopra provvede alla stima dei dati mancanti, indicandone la causale.

Le stampe finali vengono viste da:

- Responsabile Reparto Manutenzione Elettrica Elettronica C.li (Referente tecnico SME)
- Responsabile Reparto Esercizio
- Responsabile Divisione Produzione (Responsabile SME)

Originale della stampa è archiviato presso il Responsabile Reparto Esercizio mentre una copia è archiviata presso l'ufficio del Responsabile Reparto Manutenzione Elettrica Elettronica C.li.

Queste stampe sono per uso interno e vengono archiviate e conservate sia presso il reparto manutenzione (copia), che presso il reparto esercizio per almeno 5 anni.

A fine mese il reparto Man.EE C.li effettua la stampa di riepilogo mensile relativa al mese precedente per ciascun impianto (Gruppo 1, 2, 3 e Camino 2).

Le stampe vengono viste e distribuite come sopra descritto.

Le stampe nei formati richiesti dalla normativa vigente, sia per quanto riguarda l'anno in corso che gli anni archiviati su CD, saranno fornite su richiesta dell'ente di controllo, in particolare in occasione delle denunce semestrali del 15-07 e del 15-01 di ogni anno saranno trasmessi i tabulati riepilogativi mensili e le medie sulle 720 ore. Le stampe giornaliere (data l'ingente quantità) saranno a disposizione presso gli impianti.

Copia delle stampe sarà conservata presso il responsabile del sistema monitoraggio emissioni per almeno 5 anni.

I limiti vigenti sono riportati su ciascuna stampa giornaliera.

4.5 BACKUP DEI DATI

Il backup dei dati istantanei e ufficiali (medie orarie) viene eseguito a cura del Reparto Man.EE C.li con cadenza almeno semestrale in occasione della redazione dei dati per le denunce di Legge.

I dati attualmente vengono salvati su CD ma il sistema di backup potrà subire variazioni con l'evolversi delle tecnologie disponibili e della mole dei dati da salvare.

4.6 SOSPENSIONI SME

In caso di lunghe fermate dell'impianto sia le stampe che le attività di intervento preventivo sugli strumenti potranno essere interrotte.

4.7 PRINCIPALI CRITERI DI VALIDAZIONE ED ELABORAZIONE

Di seguito si riassumono per comodità i criteri di validazione principali che vengono utilizzati per il calcolo delle emissioni:

1. Stato impianto

Lo stato di funzionamento attribuito a ciascuna ora è il prevalente tra quelli che si sono alternati nell'ambito della stessa ora.

2. Media oraria

E' calcolata sui campioni acquisiti nello stato impianto attribuito all'ora considerata.

Rispetto a questo criterio lo stato di **normal funzionamento (30)** e quello di **funzionamento anomalo parziale (36)** sono considerati equivalenti; pertanto in un'ora caratterizzata dall'alternarsi di questi due stati verranno considerati tutti i campioni acquisiti per il calcolo della media oraria.

3. Indice di disponibilità della media oraria

E' il rapporto espresso in % tra il numero di misure valide e attribuite allo stato prevalente dell'ora e il numero di misure teoricamente acquisibili in un'ora (nel nostro caso 2 al secondo quindi 1800)

4. Dato orario valido

I dati orari sono da considerarsi validi per tutte le elaborazioni successive e confrontabili con i limiti vigenti se:

Lo stato di funzionamento attribuito all'ora è 30 o 36

e

L'indice di disponibilità della misura è >70%

5. Media giornaliera valida

Se vi sono **almeno 6 ore** in stato di Normal funzionamento o Funzionamento anomalo parziale

6. Media mensile valida

Se vi sono **almeno 144 ore** in stato di Normal funzionamento o Funzionamento anomalo parziale

4.8 DATI AL CONTORNO SU STAMPE GIORNALIERE

Oltre ai dati relativi alle emissioni sui tabulati prodotti sono riportati:

P, T, Umidità e Q fumi uscita camino

La Q_{fumi} viene espressa in kNm³/h secchi e riportati alla % O₂ di riferimento (3% per combustione a OCD o CH₄, 6% per combustione a carbone), in modo che moltiplicando la media oraria di tale parametro per la concentrazione media oraria di un qualsiasi inquinante si possano ottenere direttamente i Kg emessi.

Poiché la normalizzazione dei dati viene fatta da un computer sistematicamente in un unico passaggio (quindi ripetibile all'infinito) ed i dati normalizzati (O₂, P, T, Umidità) sono indicati nelle stampe ed archiviati sia come valore medio che istantaneo si ritiene superfluo riportare gli stessi parametri non corretti.

5. RESPONSABILI DEI DATI DELLO SME

Responsabile SME: Responsabile della Divisione Produzione

Referente Tecnico: Responsabile del Reparto Man.EE C.li,

(che segue la gestione sia della strumentazione che dell'archiviazione dei dati relativi alle misure in continuo)