

**Management Manual / Process Descriptions****MANUALE SME (ex FIL-SME)**

Copia del documento è consegnata ad ARPA Lombardia

Owner:	Massimo Manganelli
Approver:	

<b>0</b>	<b>Cronologia del documento .....</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	<b>Scopo.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Descrizione dell'impianto e dello SME .....</b>	<b>5</b>
2.1	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI CUI ALL'EMISSIONE E127 – E58 .....	5
2.1.1	Condizioni operative.....	7
2.1.2	Limiti alle emissioni.....	8
2.1.3	Ubicazione dei componenti dello SME.....	8
2.2	DESCRIZIONE DEI PUNTI DI EMISSIONE .....	8
2.2.1	Tarex 1 (emissione E58).....	9
2.2.2	Tarex 2 (emissione E127).....	9
2.2.3	Accesso ai camini.....	9
2.2.4	Gestione cambio punti prelievo campione E127 e E58 .....	9
2.3	CARATTERISTICHE DELLO SME .....	10
2.3.1	Modalità di campionamento .....	11
2.3.2	Principali caratteristiche del sistema .....	11
2.3.3	Interconnessione tra quadro SME, DCS e PCSME .....	12
2.4	PROCEDURE D'USO.....	12
2.4.1	HMI.....	12
2.4.1.1	Caratteristiche principali.....	12
2.4.1.2	Schermata principale.....	13
2.4.1.3	Calibrazioni.....	14
2.4.1.4	Modbus Server.....	15
2.4.1.5	Login.....	16
2.4.1.6	QAL3.....	17
2.4.2	Modo di funzionamento.....	18
2.4.2.1	Possibili anomalie .....	19
2.4.2.2	Procedura di accensione.....	21
<b>3</b>	<b>Modalità di trattamento dei dati – PC-SME.....</b>	<b>22</b>
3.1	DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI ACQUISIZIONE-SOFTWARE .....	22
3.1.1	Tipologie di dati e loro utilizzo.....	22
3.1.1.1	Codici di stato.....	22
3.1.2	Interfaccia grafica .....	23
3.1.2.1	Pagina principale.....	23
3.1.2.2	Pagina allarmi .....	24
3.1.2.3	Pagina QAL3 .....	25
3.1.2.4	Modulo BFDesk.....	26
3.1.2.5	Soglie di allarme .....	27
3.1.2.6	Grandezze di processo .....	27
3.1.2.7	Grandezze chimico/fisiche .....	27
3.2	GESTIONE DATI ISTANTANEI.....	28
3.3	GESTIONE DATI MEDI .....	28
3.4	CRITERI DI VALIDAZIONE / INVALIDAZIONE DEI DATI .....	28
3.4.1	Dati istantanei.....	28
3.4.2	Dati medi orari .....	29
3.5	ALTRE ELABORAZIONI DEI DATI .....	30
3.6	CONSERVAZIONE DEI DATI .....	30
3.6.1	Criteri di archiviazione dei dati.....	30
3.6.2	File .SAD e .MEDIE.....	31
3.6.3	Tempi di conservazione dei dati.....	31
3.6.3.1	Documentazione .....	31
3.6.3.2	Dati .....	31

## MANUALE SME (ex FIL-SME)

3.7	PRESENTAZIONE DATI .....	31
<b>4</b>	<b>Gestione dello SME .....</b>	<b>33</b>
4.1	CALIBRAZIONE AUTOMATICA O MANUALE DEGLI ANALIZZATORI .....	33
4.1.1	<i>Procedura per l'esecuzione delle calibrazioni</i> .....	33
4.1.1.1	Allineamento automatico di zero CO-NO.....	33
4.1.1.2	Controllo di taratura CO-NO-O2 ed eventuale calibrazione .....	33
4.1.1.3	10.3 Calibrazione dinamica.....	34
4.1.1.4	Controllo di taratura TOC ed eventuale calibrazione .....	35
4.1.2	<i>Verifiche periodiche del sistema di campionamento, analisi in continuo (QAL3)</i> .....	35
4.2	MANUTENZIONI.....	36
4.2.1	<i>Quaderno delle manutenzioni</i> .....	36
4.2.2	<i>Manutenzione ordinaria</i> .....	36
4.2.3	<i>Manutenzione preventiva</i> .....	38
4.3	VERIFICHE PERIODICHE .....	38
4.3.1	<i>Verifiche pluriennali (QAL2)</i> .....	38
4.3.2	<i>Verifiche annuali (AST)</i> .....	38
4.3.3	<i>Procedure preliminari alle verifiche in campo</i> .....	39
4.3.3.1	Verifica della linearità degli analizzatori GAS .....	39
4.3.3.2	Verifica della linea di trasporto del campione.....	39
4.3.3.3	Verifica della rappresentatività della sezione di prelievo.....	39
4.3.4	<i>Procedura per l'esecuzione delle prove di QAL2 e IAR</i> .....	39
4.3.4.1	Definizione dell'indice di accuratezza relativa .....	39
4.3.4.2	Modalità di calcolo dell'indice di accuratezza relativa .....	40
4.3.5	<i>Procedura per la definizione della curva di taratura</i> .....	40
4.3.5.1	Definizione della curva di taratura .....	40
4.3.5.2	Modalità di calcolo della curva di taratura .....	40
4.3.6	<i>Verifica di trasmissione del segnale elettrico</i> .....	40
4.4	GESTIONI DEI GUASTI E DELLE MANUTENZIONI .....	41
4.4.1	<i>Misure alternative (MA)</i> .....	41
4.4.1.1	Criteri per l'utilizzo delle misure stimate.....	41
4.4.1.2	Criteri per l'utilizzo delle misure sostitutive.....	41
4.4.2	<i>Procedura per la gestione dei guasti e delle manutenzioni</i> .....	41
4.4.3	<i>Procedura per la comunicazione all'ACC dei guasti</i> .....	42
4.4.4	<i>Analisi degli eventi di guasto e manutenzione</i> .....	42
4.5	GESTIONE DEGLI AVVICINAMENTI E DEI SUPERAMENTI DEI LIMITI EMISSIVI.....	42
4.5.1	<i>Gestione degli avvicinamenti ai limiti di emissioni</i> .....	42
4.5.2	<i>Procedura per la comunicazione all'ACC dei superamenti</i> .....	43
<b>5</b>	<b>Documenti di riferimento .....</b>	<b>43</b>
<b>6</b>	<b>Allegati.....</b>	<b>44</b>
6.1	ALLEGATO 1: ETICHETTE DI BUONO/CATTIVO STATO DA APPORRE A SEGUITO DELLE CALIBRAZIONI ANNUALE. .	44
6.2	ALLEGATO 2: SME – SCHEMA A BLOCCHI .....	44
6.3	ALLEGATO 3: PFD TAREX1 .....	44
6.4	ALLEGATO 4: PFD TAREX2.....	44
6.5	ALLEGATO 5: MANUALI DEL FORNITORE .....	44

FIL-I&M-MAN-PRO005

Version:  
11

Issued date:

Page:  
4 of 44

MANUALE SME (ex FIL-SME)

---

## 0 Cronologia del documento

Versione	Capitolo	Breve descrizione
11		Revisione generale dopo messa in servizio nuovo Tarex 2 e nuovo quadro SME

## 1 Scopo

Il presente manuale definisce le modalità di gestione del sistema SME di monitoraggio in continuo ai punti di emissione E127 ed E58.

## 2 Descrizione dell'impianto e dello SME

### 2.1 Descrizione dell'impianto di cui all'emissione E127 – E58

Lo stabilimento Synthomer è inserito nel polo chimico Covestro sito in Filago e produce elastomeri mediante un processo di polimerizzazione in emulsione.

All'interno dell'impianto sono presenti diversi punti di emissione in aria; per i punti classificati come E58 (Tarex1) ed E127 (Tarex2) è prevista l'analisi in continuo secondo quanto previsto e descritto nel presente manuale.

La planimetria dello stabilimento con identificazione dei due camini di emissione è riportata nella seguente figura.



Figura 1 - Planimetria punti di emissione



## MANUALE SME (ex FIL-SME)

### 2.1.1 Condizioni operative

Dei due impianti di termocombustione presenti, il Tarex 2 è normalmente esercito ai fini della termocombustione dei gas di processo, mentre il Tarex1 è normalmente tenuto spento ed esercito solo in caso di anomalia dell'impianto principale.

Nel seguito del documento identifichiamo come "principale" l'impianto Tarex2 e come "secondario" l'impianto Tarex1.

L'impianto principale al quale è associata l'emissione E127 funziona regolarmente e con continuità durante tutto l'arco dell'anno ad eccezione dei periodi di fermata per manutenzione che corrispondono solitamente alle due settimane centrali di Agosto e alla settimana a cavallo tra Natale e il primo giorno dell'anno. Pertanto al momento non sono stati definiti stati di avviamento o fermata ad eccezione di guasti strumentali o strumentazione in calibrazione che prevedono l'invalidazione automatica dei dati allo SME.

Il minimo tecnico per la validazione dei dati acquisiti da entrambi gli impianti, Tarex1 e Tarex 2, è attualmente legato all'avvenuta accensione del bruciatore e al raggiungimento della temperatura minima (pari a 750°C) necessaria per l'abilitazione all'invio dei gas di processo al combustore.

Avendo un unico sistema di monitoraggio delle emissioni, è consentito l'esercizio di un solo termocombustore alla volta, mediante la commutazione della linea di prelievo sull'impianto in marcia. Le procedure di gestione della commutazione tra un impianto e l'altro sono descritte nella procedura FIL-Idr\_054, alla quale si rimanda per ulteriori dettagli.

#### Tarex1 in esercizio

Il sistema Tarex1 controllato dal sistema di controllo (DCS) di stabilimento che assicura in tempo reale che le condizioni di lavoro del termocombustore e dei suoi sottosistemi (caldaia evaporativa) siano all'interno dei limiti operativi attesi per operare il processo in sicurezza e nel rispetto dei limiti di emissioni autorizzate.

In coda all'impianto è presente un sistema SCR di abbattimento delle emissioni, dotato di sistema di controllo indipendente che assicura il suo corretto funzionamento.

In caso di anomalia grave del sistema SCR, analogamente a quanto avviene al superamento degli allarmi sui limiti sulle emissioni, comporta l'arresto immediato dell'afflusso di gas di processo dai degasatori.

Il pfd d'impianto è disponibile nel documento FIL-I&M-DIS-PFD7602 (01), allegato come documento esterno al presente manuale.

#### Tarex2 in esercizio

Il sistema Tarex2 viene gestito da un sistema di controllo dedicato, che assicura in tempo reale che le condizioni di lavoro del termocombustore, e dei suoi sottosistemi (caldaia evaporativa, De-NOx SCR) siano all'interno dei limiti operativi attesi per operare il processo in sicurezza e nel rispetto dei limiti di emissioni autorizzate.

In caso di malfunzionamento del sistema, o suo scostamento dalle condizioni operative necessarie, il Tarex 2 chiude la via di accesso alla camera di combustione dei gas di processo. Di conseguenza, l'impianto produttivo arresta tutti i processi che prevedono lo smaltimento dei gas tramite il termocombustore.



## MANUALE SME (ex FIL-SME)

Il pfd d'impianto è disponibile nel documento GEMI-SYN-7604-PRO-PFD-0010-R01, allegato come documento esterno al presente manuale.

### 2.1.2 Limiti alle emissioni

Di seguito la tabella indicante la tipologia e i limiti delle componenti inquinanti e delle grandezze fisiche monitorate.

(\*\*) espressi come NO<sub>2</sub>

INQUINANTE	U.I.	CODICE	LIMITE MEDIA ORARIA	RIFERIMENTO	MISURA PARALLELA
NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	682	120 (**)	O <sub>2</sub> tal quale	Ossigeno
COT	mg/Nm <sup>3</sup>	686	10	O <sub>2</sub> tal quale	Ossigeno
CO	mg/Nm <sup>3</sup>	683	150	O <sub>2</sub> tal quale	Ossigeno
O <sub>2</sub>	%	630	-	-	-
Temperatura fumi	°C	641	-	-	-
Portata fumi Tarex1	Nm <sup>3</sup> /h	623	3100	-	-
Portata fumi Tarex2	Nm <sup>3</sup> /h	xxx	7000	-	-

Tabella 1 - Limiti emissioni

### 2.1.3 Ubicazione dei componenti dello SME

Il quadro dello SME contenente gli strumenti di analisi descritti dettagliatamente al paragrafo 2.3, è allocato nel locale Tarex2 dell'edificio 3401.

Il quadro può effettuare l'analisi in continuo dei camini di emissione E58 ed E127 a seconda del termocombustore in funzione.

I punti di prelievo sono posti a tetto in corrispondenza dei camini di emissione e in accordo alla UNI EN 15259:2008.

Il PC SME è installato in cabina elettrica, nell'edificio 3301. Il PC SME si interfaccia con il DCS per l'acquisizione dei dati oggetto di trattazione, validazione, calcolo delle medie e archiviazione.

Le componenti del DCS coinvolte sono ubicate nell'edificio 3301:

- In cabina elettrica i sistemi deputati all'acquisizione dei dati dagli analizzatori (PLC e server di sistema)
- in sala controllo, la stazione operatore deputata allo scambio dati con il PC SME.

## 2.2 Descrizione dei punti di emissione

I punti di emissione trattati nel corrente manuale sono due e si riferiscono al funzionamento del termocombustore principale Tarex2 e del secondario Tarex1.



## MANUALE SME (ex FIL-SME)

Si tenga presente che il Tarex1 viene utilizzato solo in caso di soccorso o guasto del primario.

### 2.2.1 Tarex 1 (emissione E58)

Dati sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni (SME) relative alla caldaia Mariotti:

- Sezione nominale camino:	0,38	[m <sup>2</sup> ]
- Temperatura massima emissione gas di scarico:	400	[°C]
- Temperatura al punto di prelievo	ca 300	[°C]
- portata media fumi a camino (come somma delle portate in ingresso)	3100	[Nm <sup>3</sup> /h]
- pressione al punto di prelievo	atmosferica	
- Velocità massima di espulsione dei gas di scarico	> 15	[m/s]
- Concentrazione massima COV (riferita a fumi secchi):	10	[mg/Nm <sup>3</sup> ]
- Concentrazione massima CO (riferita a fumi secchi):	150	[mg/Nm <sup>3</sup> ]
- Concentrazione massima NO <sub>x</sub> (riferita a fumi secchi):	200*	[mg/Nm <sup>3</sup> ]
- Ossigeno di riferimento:	5	[%]
- Distanza armadio analisi – Pc di supervisione	< 150	[m]
- Lunghezza linea riscaldata (distanza punto prelievo-armadio analisi)	20	[m]

\*Dopo 720 ore di esercizio effettivo i limiti del TA1 diventano quelli di E127

### 2.2.2 Tarex 2 (emissione E127)

Dati sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni (SME) relative alla caldaia AirProtech:

- Sezione nominale camino:	0,6	m <sup>2</sup>
- Temperatura massima emissione gas di scarico:	300	[°C]
- Temperatura al punto di prelievo	160-280	[°C]
- portata media fumi a camino	5000-7000	[nm <sup>3</sup> /h]
- pressione al punto di prelievo	atmosferica	
- Velocità massima di espulsione dei gas di scarico:	> 15	[m/s]
- Concentrazione massima TOC (riferita a fumi secchi):	10	[mg/Nm <sup>3</sup> ]
- Concentrazione massima CO (riferita a fumi secchi):	150	[mg/Nm <sup>3</sup> ]
- Concentrazione massima NO <sub>x</sub> (riferita a fumi secchi):	120	[mg/Nm <sup>3</sup> ]
- Distanza armadio analisi – Pc di supervisione	< 150	[m]
- Lunghezza linea riscaldata (distanza punto prelievo-armadio analisi)	47	[m]

### 2.2.3 Accesso ai camini

Entrambi i camini appena descritti si trovano in zona 3401 (energie) in prossimità dei relativi termocombustori come da planimetria mostrata in Figura 1.

L'accesso agli stessi è disponibile tramite una scala alla marinara munita di sistema di anticaduta con cintura per un'altezza di circa 7 metri.

### 2.2.4 Gestione cambio punti prelievo campione E127 e E58

In base a quale termocombustore è in esercizio si sceglie la sonda collegata al punto di prelievo associato attraverso un selettore posto sul pannello del quadro che alimenta il riscaldamento solo della sonda selezionata.

## MANUALE SME (ex FIL-SME)

Al cambio di selezione il quadro va in allarme fino al raggiungimento della temperatura minima di allarme della sonda (posta a 180°C).

Successivamente si effettua la commutazione manuale sulla linea riscaldata che entra in servizio; il quadro va in allarme fino al raggiungimento della temperatura minima di allarme della sonda (posta a 160°C).

Il dato viene ritenuto non valido sintanto che gli allarmi relativi alle manovre di commutazione sono attivi.

### 2.3 Caratteristiche dello SME

Il quadro d'analisi è stato completamente ammodernato nel corso del 4 trimestre del 2023.



Figura 3 - Armadio SME

Nei seguenti paragrafi si riassumono le caratteristiche principali dei componenti installati, le modalità operative per l'esecuzione delle operazioni più frequenti e le attività manutentive ricorrenti.

Si rimanda al manuale di uso e manutenzione del fornitore, allegato 4 a questa procedura, per qualsiasi approfondimento ulteriore.

### 2.3.1 Modalità di campionamento

Il sistema di monitoraggio delle emissioni (SME), prevede l'analisi in continuo delle componenti TOC, CO, NO<sub>x</sub>, temperatura e portata dei fumi di scarico.

La metodologia applicata è di tipo estrattivo: il campionamento degli inquinanti misurati con tecnica estrattiva, (CO – NO<sub>x</sub> – TOC), viene effettuato con una sonda di prelievo dotata di filtro (in SIC – Carburo di silicio) riscaldato a 180 °C flangiata al punto di presa.

Le misure delle concentrazioni di CO, NO, TOC sono quindi effettuate aspirando il gas di combustione dal camino/condotto e convogliandolo verso i rispettivi analizzatori per effettuare le misure.

Per il trasporto del gas campione dal punto di campionamento all'armadio di analisi è prevista una tubazione riscaldata a 160 °C e coibentata (linea riscaldata) con lo scopo di evitare condensazione diffusa dove potrebbero sciogliersi gas altamente solubili. L'utilizzo della linea riscaldata, prevenendo la condensazione, evita anche rischi di blocco del sistema di campionamento nel caso la temperatura ambientale dovesse scendere sotto lo zero con il rischio della ghiacciatura della condensa.

### 2.3.2 Principali caratteristiche del sistema

#### ◆ Alimentazione elettrica:

- 400Vac 50Hz da rete (non privilegiata).

#### ◆ Analizzatori installati:

- Rilevatore TOC a ionizzazione di fiamma mod. iFid Rack;
- Analizzatore ENOX5 per misura CO-NO;
- Convertitore NO<sub>2</sub>/NO ad alta temperatura;

#### ◆ Sistemi di condizionamento campione:

- Sonda di prelievo con filtro riscaldato mod JES-301LA;
- Linea riscaldata di prelievo campione;
- box riscaldato per contenimento dell'housing con filtro;
- sistema di calibrazione;
- generatore di idrogeno mod. N86 KTE;
- Refrigeratore di gas campione a compressore con doppio scambiatore in AISI e doppia pompa peristaltica;
- Pompa di aspirazione mod. N86 KTE;

#### ◆ Sistemi di condizionamento quadro analisi:

- Condizionatore da parete mod. SlimLine Vario;

#### ◆ Sistemi di protezione e sicurezza:

- Rilevazione presenza H<sub>2</sub> interno quadro analisi con generazione soglia di pre allarme e di allarme. La soglia di allarme causa la perdita di alimentazione elettrica internamente al quadro analisi e, tramite sistema ESD, dell'alimentazione elettrica in entrata al quadro analisi (apertura interruttore a monte)
- Pulsante di arresto di emergenza a fronte quadro. Se premuto toglie alimentazione elettrica internamente all'armadio analisi.

**MANUALE SME (ex FIL-SME)**

---

Per ulteriori dettagli sui singoli componenti elencati, fare riferimento ai manuali dei singoli analizzatori allegati come documenti esterni alla presente procedura.

**2.3.3 Interconnessione tra quadro SME, DCS e PCSME**

Il quadro SME si interfaccia con il DCS con:

- segnali cablati per la trasmissione dei valori analogici in 4-20 mA delle grandezze misurate dagli analizzatori;
- segnali cablati tramite contatti puliti bagnati in da tensione a 24 Vcc per la trasmissione dello stato degli analizzatori

Il Quadro SME si interfaccia con il PC SME con linea dati in Modbus TCP/IP per la comunicazione di informazioni relative a:

- stati di funzionamento e/o di anomalia degli analizzatori
- gestione delle procedure di calibrazione e di verifica QAL3

IL PC SME si interfaccia col DCS mediante protocollo OPC per l'acquisizione dei valori istantanei delle grandezze monitorate dagli analizzatori SME.

Il documento nr. FIL-I&M-A&C-DWGSME\_01 rappresenta lo schema a blocchi dell'intero sistema SME.

La continuità di acquisizione dei dati "dal campo" viene assicurata mediante l'utilizzo di sistemi UPS per l'alimentazione di DCS e sistemi di supervisione, compreso il PC\_SME.

In caso di black out elettrico, il quadro SME viene alimentato dal gruppo elettrogeno di emergenza.

Tutti i dispositivi di continuità sono controllati e mantenuti periodicamente secondo le tempistiche e le modalità fornite dalle seguenti procedure interne (Istruzioni Officina Meccanica e Istruzioni Officina Elettrica):

- FIL-I&M-MAN-IM0046 Verifica funzionamento alimentatori CA/CC
- FIL-I&M-MAN-IM0047 Manutenzione PLC, server e client
- FIL-I&M-MAN-IM0064 Verifica EE in emergenza
- FIL-I&M-MAN-IM0028 Controllo gruppo elettrogeno

**2.4 Procedure d'uso****2.4.1 HMI**

Si faccia riferimento al documento FIL-FER-Manuale HMI per maggiori dettagli in merito alle prescrizioni di sicurezza e informazioni tecniche in caso di lavori di installazione, messa in servizio, sostituzione e ricerca guasti di componenti hardware del sistema di supervisione.

**2.4.1.1 Caratteristiche principali**

- Pannello principale con visualizzazione delle grandezze misurate
- Gestione allarmi e stati impianto con timestamp, riconoscimento e storico
- Pannello di calibrazione con comandi elettrovalvole per esecuzione controlli di taratura e di QAL3



## MANUALE SME (ex FIL-SME)

- Grafici in tempo reale
- Pannello Modbus server
- Schermata calcoli con relativa visualizzazione delle misure oggetto di ricalcolo, espressione concentrazione in
- Volume e peso e espressione come NO<sub>2</sub> nel caso degli NO<sub>x</sub>.
- Pagina di setup per introduzione range di misura , concentrazioni bombole e valore ossigeno di riferimento.

### 2.4.1.2 Schermata principale

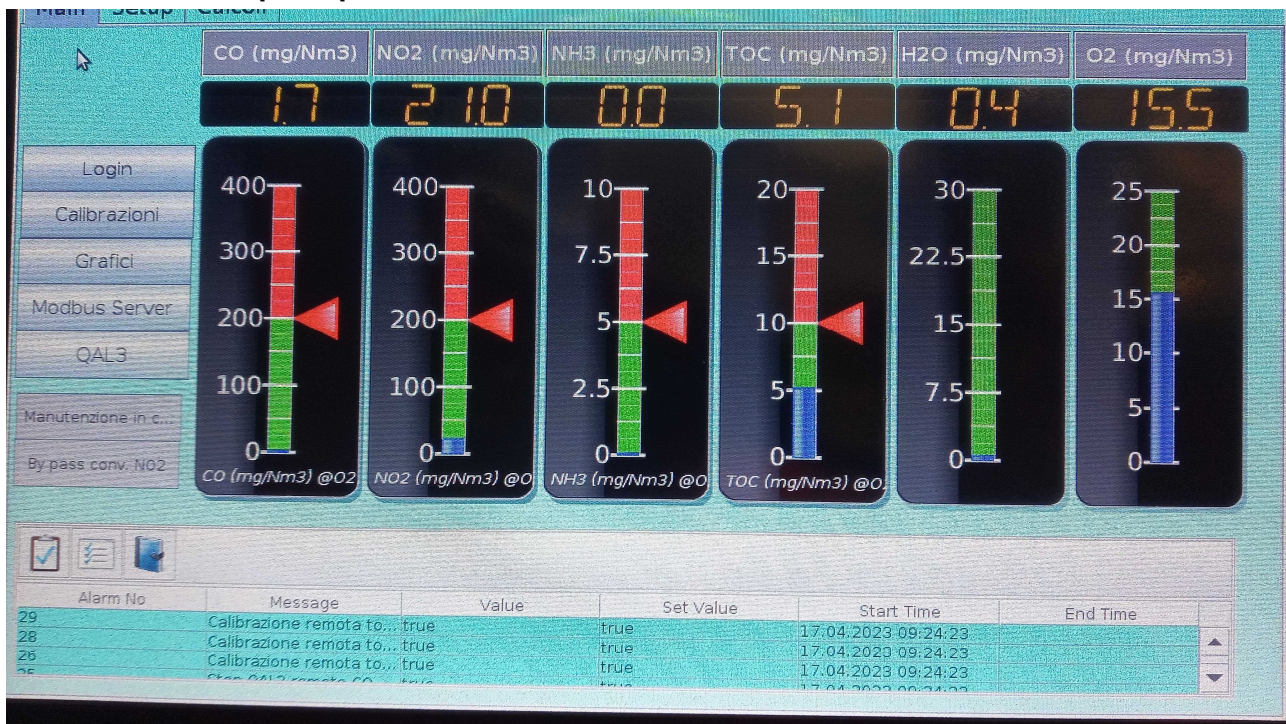
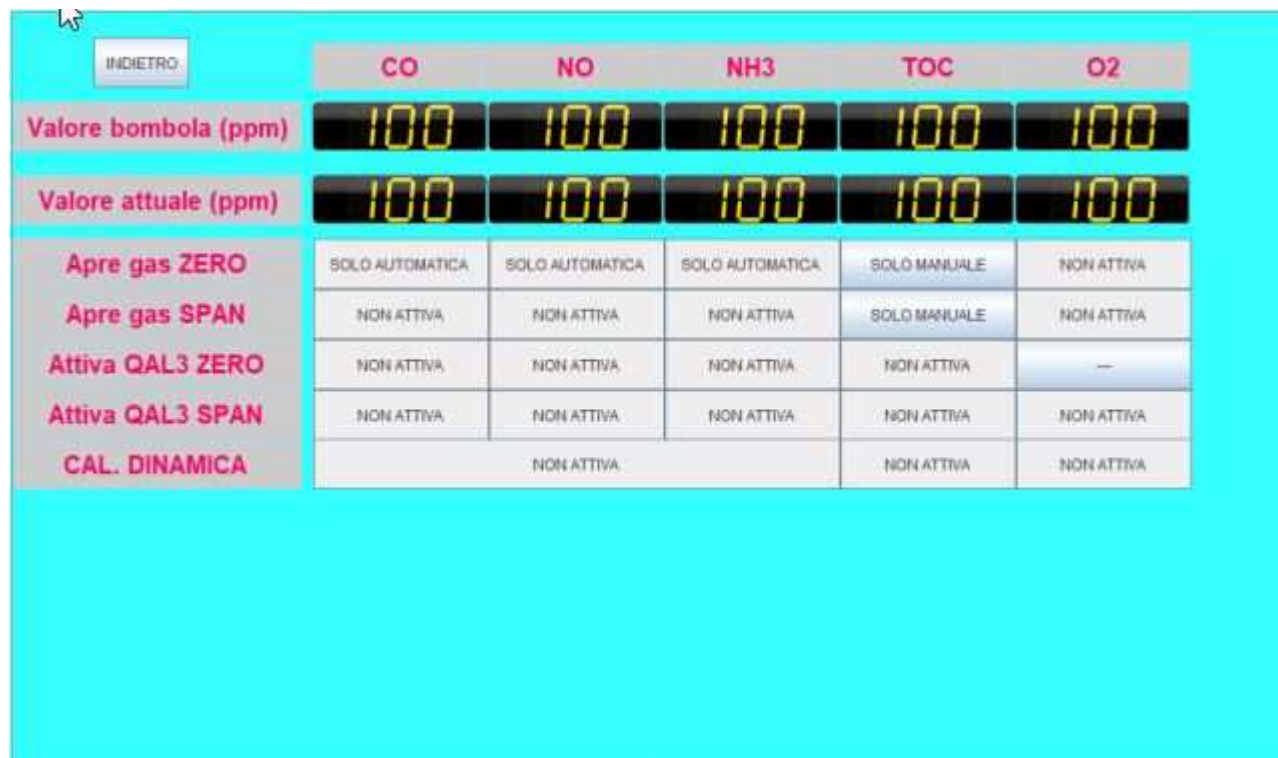


Figura 4 - HMI pagina principale

- Visualizza tutte le grandezze misurate dal sistema espresse nell'unità di misura necessaria per il controllo emissioni e a valle dei ricalcoli prescritti sia in formato numerico che come istogramma.
- Consente l'accesso alle schermate di servizio (Login, Calibrazioni, Grafici, Modbus server, QAL3).
- Consente l'accesso ai tab di Setup e calcoli
- Presenta i tasti per l'abilitazione della manutenzione e del bypass del convertitore NO<sub>2</sub>
- Visualizza gli allarmi

### 2.4.1.3 Calibrazioni



	CO	NO	NH3	TOC	O2
Valore bombola (ppm)	100	100	100	100	100
Valore attuale (ppm)	100	100	100	100	100
Apri gas ZERO	SOLO AUTOMATICA	SOLO AUTOMATICA	SOLO AUTOMATICA	SOLO MANUALE	NON ATTIVA
Apri gas SPAN	NON ATTIVA	NON ATTIVA	NON ATTIVA	SOLO MANUALE	NON ATTIVA
Attiva QAL3 ZERO	NON ATTIVA	NON ATTIVA	NON ATTIVA	NON ATTIVA	—
Attiva QAL3 SPAN	NON ATTIVA	NON ATTIVA	NON ATTIVA	NON ATTIVA	NON ATTIVA
CAL. DINAMICA	NON ATTIVA			NON ATTIVA	NON ATTIVA

Figura 5 - HMI schermata calibrazioni

- Nella parte alta sono visualizzati i valori attuali di tutti i gas espressi in ppm per poter essere confrontati con i valori delle concentrazioni delle bombole impostabili nel tab “setup” accessibile dalla schermata principale.
- Nella parte inferiore sono presenti tutti i tasti per attivare le relative elettrovalvole che sono necessarie per inviare agli analizzatori i gas di prova per eseguire controlli di taratura e QAL3. Una volta terminato il test cliccare di nuovo sul tasto per disattivare l’operazione effettuata.

### 2.4.1.4 Modbus Server

MODBUS SERVER							
				Home			
Variable	Indirizzo	Valore	Significato	Variable	Indirizzo	Valore	Significato
Fault Enox	10001	10001	###	Bypass con NO2 - EV2+EV3	10021	10021	###
Calibrazione Enox	10002	10002	###	EV zero-carico NH3 - EV4	10022	10022	###
Manutenzione in corso	10003	10003	###	EV cal. dinamica C3H8 - EV5	10023	10023	###
Calibrazione o QAL3	10004	10004	###	EV cal. dinamica CO-CO2 - EV6	10024	10024	###
Fault Pointgard	10005	10005	###	EV cal. diretta QAL3 NH3 - EV11	10025	10025	###
Pre-allarme Pointgard	10006	10006	OK	EV cal. diretta QAL3 NO - EV12	10026	10026	###
Pre-all temperatura	10007	10007	###	EV cal. diretta QAL3 CO+O - EV13	10027	10027	###
Allarme condizionatore	10008	10008	OK	EV cal. diretta QAL3 N2 - EV14	10028	10028	###
Allarme generatore H2	10009	10009	OK	QAL3 Zero IRD (N2) - EV16	10029	###	Chiusa
Bassa T. linea	10010	10010	###				
Bassa T. sonda	10011	10011	OK				
Allarme refrigeratore	10012	10012	###				
Bassa T.Box	10013	10013	OK	CO (mg/m3)	40001	###	
Bassa T. conv. NO2	10014	10014	###	NO2 (mg/m3)	40003	###	
Allarme condensa	10015	10015	###	NH3 (mg/m3)	40005	###	
Cal QLOxativa	10016	10016	Misura	TOC (mg/m3)	40007	###	
Fault IRD	10017	10017	OK	O2 (% vol.)	40009	###	
Allarme QLOX	10018	10018	###	H2O (% vol.)	40011	###	
Spare	10019	10019	###				
Spare	10020	10020	###				
Spare	10019	10019	###				
Spare	10020	10020	###				

Figura 6 - HMI schermata Modbus

- Sono visualizzati gli indirizzi Modbus di tutti i registri disponibili, il contenuto all'interno del registro e, solo per i digitali, il relativo significato operativo al netto dello stato di 1/0 del momento.



### 2.4.1.5 Login

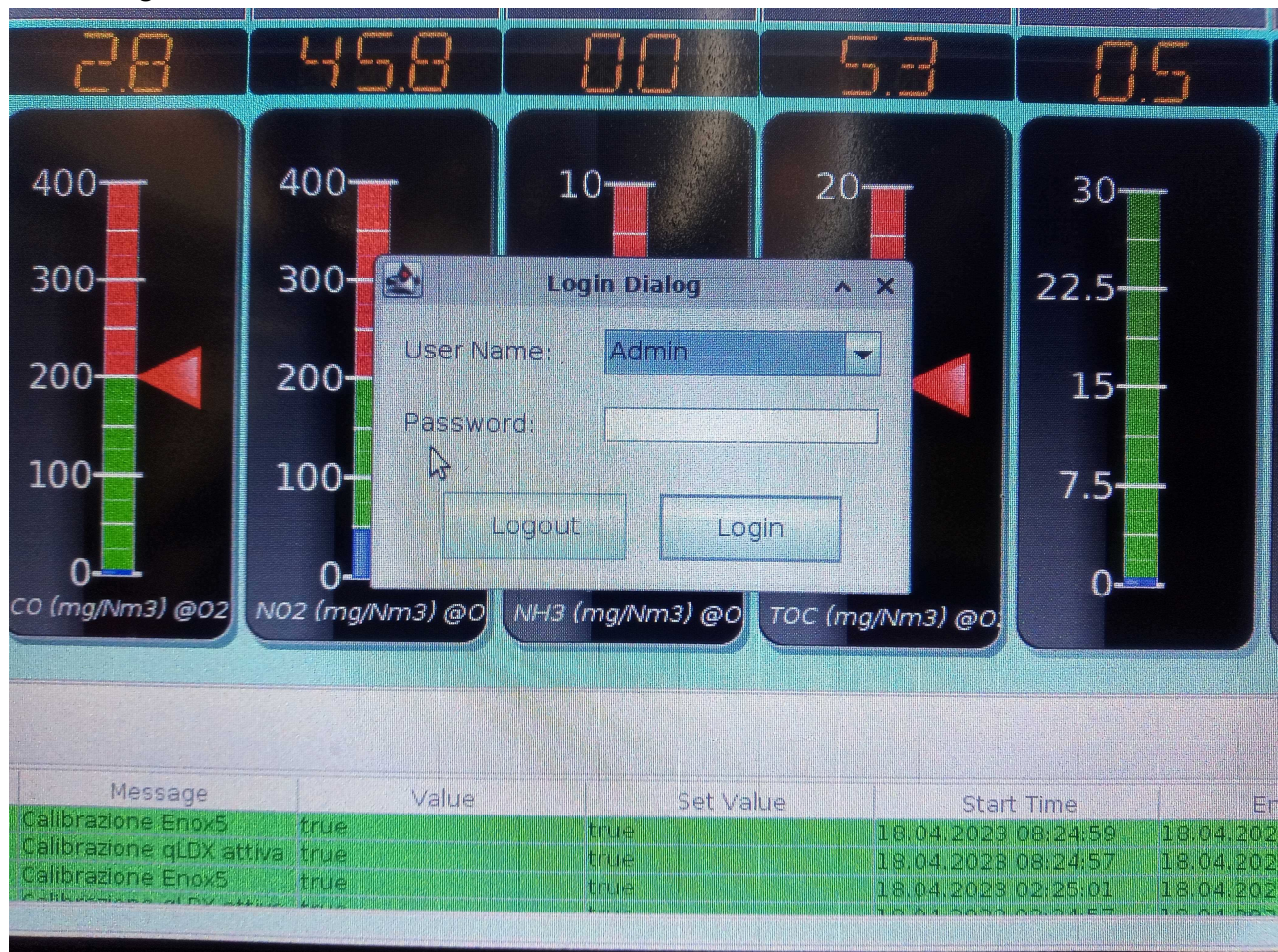


Figura 7 - HMI log-in

- Consente di esercire il sistema secondo tre profili utente differenti:
  - *Admin* (Amministratore): controllo completo del sistema.
  - *Advanced* (Manutentore): consente di eseguire le procedure di calibrazione e manutenzione degli strumenti.
  - *User* (Utilizzatore): consente la visualizzazione delle pagine grafiche e l'interazione con gli allarmi.



### 2.4.1.6 QAL3

Cliccando sul pulsante QAL3 si ha accesso alle pagine di dettaglio per la gestione delle procedure di QAL3.

A titolo di esempio, si riportano nel seguito le schermate di configurazione e di esecuzione della QAL3 per il TOC.

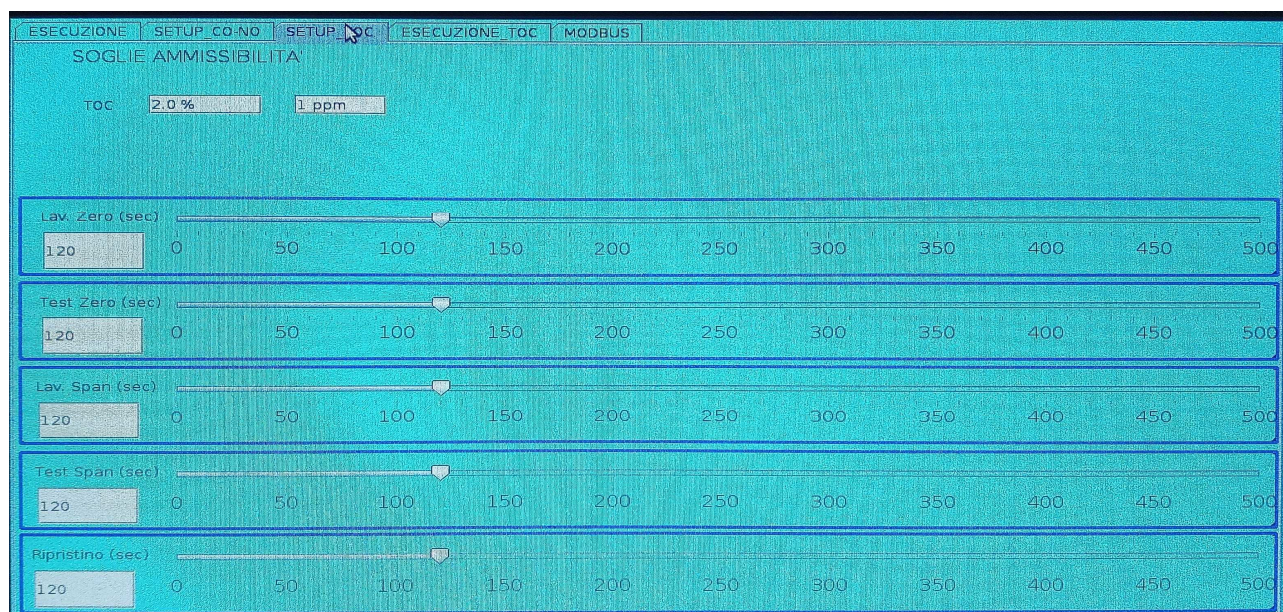


Figura 8 - HMI QAL3

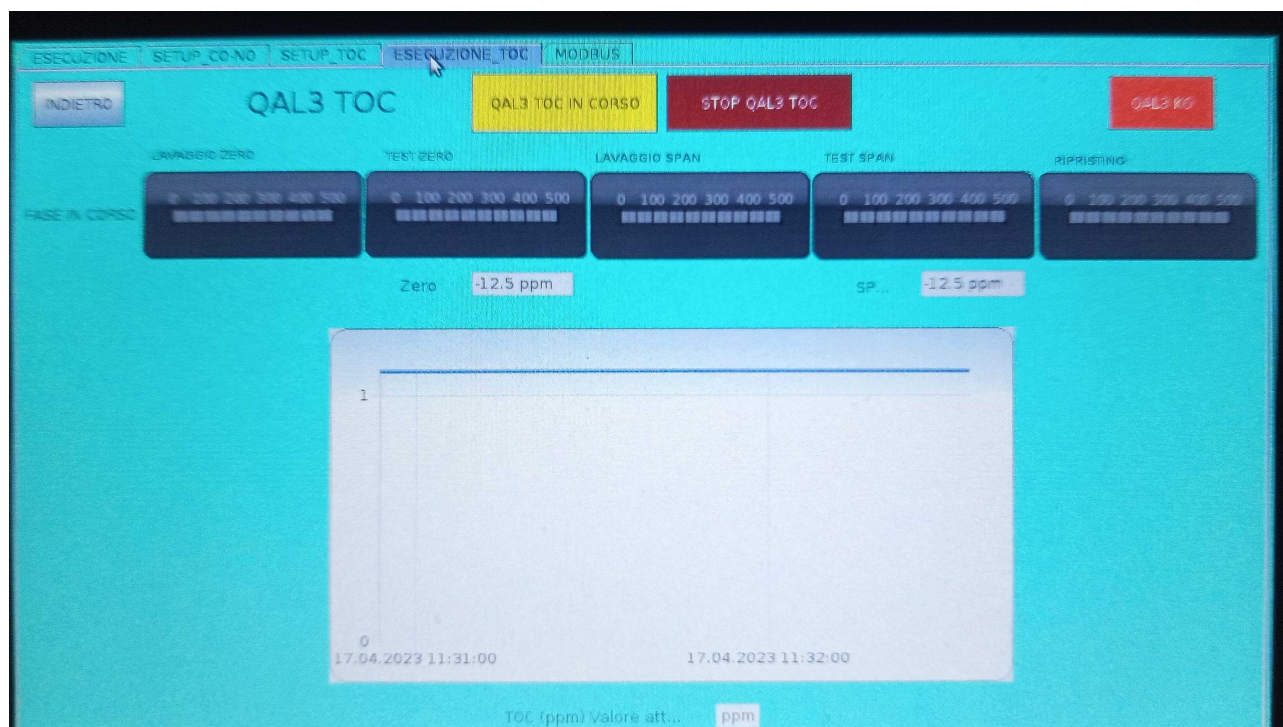


Figura 9 - HMI QAL3

## MANUALE SME (ex FIL-SME)

Da questa pagina è possibile avviare, fermare e monitorare l'andamento della procedura di QAL3 per il TOC, CO, NOx. L'immagine precedente mostra il layout grafico in caso di QAL 3 in corso.

### 2.4.2 Modo di funzionamento

Il sistema di analisi è alloggiato all'interno di un armadio con struttura in lamiera di acciaio ed è stato progettato per analizzare la concentrazione di CO, NOx (termine generico per indicare NO ed NO2), TOC nel gas di scarico di un motore endotermico alimentato a gas e la relativa umidità.

Questa soluzione permette un filtraggio del fumo ad alta temperatura evitando quindi il rischio di impaccamento dell'elemento filtrante e la formazione di condensa all'interno della quale potrebbero diluirsi gas altamente solubili in acqua.

Le misure delle concentrazioni di CO, NO e TOC sono quindi effettuate aspirando il gas di combustione dal camino/condotto e convogliandolo verso i rispettivi analizzatori per effettuare le misure. Le misure di TOC sono eseguite da un analizzatore a ionizzazione di fiamma; le rilevazioni di CO - NO sono eseguite da un analizzatore ad infrarosso mod. ENOX 5.

Tutte le misure effettuate vengono trasmesse al PLC e visualizzate su display HMI nonché doppiate in morsettiera come uscite attive 4-20 mA per acquisizione a DCS.

In definitiva, sistema aspira il gas di combustione tramite una pompa di aspirazione a membrana dedicata (P1), e lo convoglia agli analizzatori per effettuare le misure. All'interno dell'armadio di analisi il gas campione viene quindi trasportato agli analizzatori di TOC, CO-NO.

#### Note generali su misura NO/NO2:

La legge impone un limite di emissioni espresso in termini di mg/Nm3 di NO2. Il sistema è pertanto dotato di convertitore catalitico ad alta temperatura in grado di convertire l'NO2 presente in NO. L'analizzatore mod. ENOX 5 effettua perciò una misura degli NOx (cioè l'NO proveniente direttamente da camino e gli NO provenienti dalla conversione dell'NO2).

La misura degli NO (mg/Nm3), visualizzata a display dell'analizzatore, viene quindi inviata direttamente al sistema di acquisizione dati su protocollo Modbus TCP per la successiva visualizzazione a sinottico.

Il software ha la possibilità di essere configurato in modo che la misura di NO (mg/Nm3) eseguita dall'analizzatore ad infrarossi venga ricalcolata all'O2 di riferimento ed espressa e visualizzata a PC anche in termini di NO2 (mg/Nm3).

Il sistema è dotato anche di un sistema di by-pass del convertitore NO2/NO azionabile tramite un interruttore montato a pannello ed opportunamente identificato. Tramite questo sistema di by-pass è possibile stimare direttamente il contenuto di NO2 nei fumi da camino confrontando le misure di NO fornite dall'analizzatore infrarosso nel caso di by-pass acceso/spento.

Il sistema di analisi è inoltre dotato di un controllo in retroazione per evitare che la condensa raggiunga gli analizzatori. Nel circuito pneumatico a valle della pompa di aspirazione è quindi predisposto un guardia condensa (GC): nel caso venga rilevata presenza di condensa la pompa di prelievo viene bloccata e si accende la spia rossa su HMI: "BLOCCO ASPIRAZIONE".

Le possibili cause perché si verifichi l'allarme di condensa del sistema possono essere quattro:

- il malfunzionamento del refrigeratore;



## MANUALE SME (ex FIL-SME)

- la rottura della pompa peristaltica;
- la mancata sostituzione del tubetto della pompa peristaltica;
- elevata (ed eccessiva sopra i 500 mmH<sub>2</sub>O) depressione che la pompa di prelievo può applicare alla pompa peristaltica in caso di mancata pulizia del filtro della sonda di prelievo o dello scambiatore del refrigeratore stesso.

Dopo un tentativo di reset da effettuarsi con il relativo pulsante a pannello “RESET ALL. CONDENZA”, rimuovere il tappo del guardia-condensa corrispondente svitandolo e verificare la presenza di condensa all'interno del corpo del filtro. La presenza di condensa può essere dovuta o ad un malfunzionamento del refrigeratore (in questo caso dopo aver rimosso la condensa dal corpo del filtro il sistema rimarrà in allarme) oppure della pompa peristaltica: in questo caso controllare l'alimentazione e il buon funzionamento della pompa peristaltica e lo stato dei relativi tubetti.

Ricordarsi sempre dopo gli allarmi di condensa di effettuare uno spurgo delle tubazioni facendo funzionare il sistema per circa 20 minuti con il tappo del guardia condensa aperto. Dopo questo periodo spegnere la pompa di estrazione, riposizionare la cialda filtrante, l'anello di montaggio e il tappo. Riaccendere la pompa.

**ATTENZIONE:**

Il funzionamento del sistema di analisi prevede che la pompa di aspirazione (P1) venga correttamente alimentata solo dopo che i vari dispositivi hanno raggiunto la temperatura di esercizio prevista e nello specifico:

- Sonda di prelievo: 180°C;
- Linea riscaldata: 170°C;
- Box riscaldato: 140°C;

Per garantire un maggiore grado di sicurezza, è inoltre previsto un ritardo di 5 minuti all'attivazione della pompa di aspirazione dopo il raggiungimento delle temperature di esercizio dei dispositivi. Il ritardo è gestito da un temporizzatore dedicato (TP1) installato sulla piastra di fondo del quadro. La spia rossa “BLOCCO ASPIRAZIONE” potrebbe quindi essere accesa, oltre che in conseguenza di un allarme di condensa, anche in presenza di un allarme di uno di questi dispositivi oppure durante il loro iniziale tempo di riscaldamento.

**2.4.2.1 Possibili anomalie**

- **ANOMALIA REFRIGERATORE:** spia presente su HMI. indica che la temperatura del refrigeratore a compressore è troppo alta. In questo caso verificare la temperatura visualizzata sul display del refrigeratore (in caso di allarme alta T la temperatura visualizzata lampeggerà) e consultare il manuale specifico allegato doc no. FIL-FER-Manuale operativo RC\_1.1.
- **BASSA TEMPERATURA DEL BOX RISCALDATO:** determina l'immediata interruzione dell'alimentazione della pompa di aspirazione P1.
- **ALTA TEMPERATURA DEL QUADRO:** quando la temperatura all'interno del quadro supera i 37°C, viene disalimentato il contattore (K1) che determina lo spegnimento della strumentazione. Il normale funzionamento dello strumento viene ripristinato solo quando la temperatura scende sotto la soglia di allarme di almeno 1°C. Per un completo controllo della strumentazione sul sinottico dell'acquisizione dati è presente una segnalazione di pre-allarme alta temperatura armadio con soglia fissata a 35°C.

## MANUALE SME (ex FIL-SME)

- **MANCANZA DI FLUSSO ALL' ENOX5:** l'analizzatore ENOX5 è dotato di un sistema di controllo del flusso: quando il flusso in ingresso allo strumento non è ottimale o comunque insufficiente per una corretta analisi, lo sfondo del display diventa arancione e compare la scritta "Fault" su sfondo rosso. In questo caso è necessario verificare il flusso in ingresso allo strumento. Nel caso sia presente una condizione di basso flusso, è necessario agire sulla corrispondente valvola di regolazione (valvola di by-pass BV1) ed aumentare il flusso (sul relativo flussimetro montato a pannello dell'analizzatore O2 mod. E705) fino a circa 1,5 l/min.

Se questa operazione non risultasse risolutiva verificare lo stato della pompa di aspirazione (P1) che potrebbe aver perso efficienza e lo stato di tutto il sistema di filtraggio. Verificare inoltre lo stato del circuito pneumatico a monte e a valle della pompa di aspirazione accertandosi in particolare che sia pulito e non sia intasato. Nela caso in cui il flusso fosse nullo, verificare :

- Assenza di un allarme strumenti quale anomalia sonda di prelievo, bassa temperatura linea riscaldata, bassa temperatura box riscaldato (altrimenti attendere termine riscaldamento iniziale o agire secondo quanto indicato nel trouble shooting);
- L'assenza dell'allarme di condensa ( altrimenti agire come specificato al punto precedente);
- Il corretto funzionamento della pompa di aspirazione;
- Che la sonda e la linea di trasporto campione non siano intasate o bloccate.

#### 2.4.2.2 Procedura di accensione

Alimentato il quadro è necessario attendere che termini il riscaldamento del rilevatore dei gas esplosivi (durata 10 minuti). Al termine di questo periodo, se il dispositivo non rileva la presenza di gas pericolosi, è possibile procedere con l'accensione del sistema.

Dopo aver premuto il bottone verde "Avviamento sistema analisi" posizionato sulla porta cieca procedere chiudendo tutti gli interruttori magnetotermici ed accendendo singolarmente i singoli componenti ove necessario.

La pompa di aspirazione partirà solo quando tutti gli elementi riscaldati avranno raggiunto la temperatura di set point al fine di evitare formazione di condensa all'interno del circuito pneumatico.

Regolare, utilizzando l'apposito regolatore (valvola by-pass BV1), il flusso sul flussimetro montato a pannello dell'analizzatore O2 mod. E705, a circa 1 l/min (max. 1.5 l/min); assicurarsi che il flussimetro "CALIBRAZIONE" sia ben chiuso ed il raccordo "CAL GAS IN" opportunamente tappato.

La fase di riscaldamento termina quando i vari dispositivi hanno raggiunto le temperature di funzionamento e nello specifico:

1. Sonda di prelievo 180 °C
2. Linea riscaldata 170 °C
3. Box riscaldato 140 °C
4. Convertitore NO2 / NO 400 °C
5. Refrigeratore compressore  $\leq 3$  °C

Quando tutte le temperature sono state raggiunte e le relative segnalazioni di allarme sia a pannello che sul sinottico del sistema di acquisizione dati sono spente, le misure vengono considerate valide e il sistema comincia la sua normale attività.

N.B.: la massima precisione, relativamente alle misure dell'analizzatore mod. ENOX 5, viene raggiunta solo dopo 45 minuti.

### 3 Modalità di trattamento dei dati – PC-SME

#### 3.1 Descrizione del sistema di acquisizione-software

Il sistema di gestione dei dati delle emissioni si basa sul prodotto commerciale WinDAS-03 (Windows Data Acquisition System Model 03) sviluppato e gestito dalla società BFInformatica.

I dati sono acquisiti dal sistema di controllo e supervisione residente nel quadro analisi tramite connessione seriale Modbus TCP/IP o dal DCS tramite connessione seriale e protocollo OPC.

I dati acquisiti, la segnalazione di allarme, gli stati di impianto e i risultati delle calibrazioni rilevate sono memorizzati su apposito database all'interno del disco fisso del personal computer per un tempo non inferiore a 10 anni (Il tempo effettivo dipende dalla dimensione in MBytes del disco fisso).

Il sistema WinDAS-03 mette a disposizione un vasto assortimento di funzionalità per la presentazione e rielaborazione dei dati registrati nel database, in linea con le esigenze dell'utente come la rielaborazione dei dati registrati, la realizzazione di grafici o la creazione di report personalizzati. WinDAS-03 prevede una particolare configurazione del sistema operativo WINDOWS che permettere l'avvio automatico dei programmi necessari alla gestione del sistema:

- **Bflab** Modulo di acquisizione, validazione e memorizzazione dei dati;
- **BFdesk** Modulo di configurazione parametri e visualizzazione dati.

##### 3.1.1 Tipologie di dati e loro utilizzo

La tabella sottostante riporta tutte le grandezze acquisite dallo SME e ne specifica il tipo e la misura. Si ricorda che i limiti riferiti agli inquinanti sono già stati evidenziati al paragrafo 2.1.2.

<i>Dati</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Tipo</i>	<i>Possibili codici di stato</i>	<i>Range di misura</i>
<b>NOx</b>	mg/Nm <sup>3</sup>	emissiva	00, 15, 16, 54, 55	0-500
<b>TOC</b>	mgC/Nm <sup>3</sup>	emissiva	00, 15, 16, 54, 55	0-30
<b>CO</b>	mg/Nm <sup>3</sup>	emissiva	00, 15, 16, 54, 55	0-500
<b>O2</b>	%	emissiva	00, 15, 54, 55	0-25
<b>Temp. Fumi TA2</b>	°C	Chimico-fisica	00, 15, 54, 55	0-500
<b>Portata fumi TA2</b>	Nm <sup>3</sup> /h	Chimico-fisica	00, 15, 54, 55	0-16000
<b>Temp. Fumi TA1</b>	°C	Chimico-fisica	00, 15, 54, 55	0-600
<b>Portata fumi TA1</b>	Nm <sup>3</sup> /h	Chimico-fisica	00, 15, 54, 55	0- <b>16000</b>
<b>Fault Quadro</b>	bit	processo	-	0/1
<b>Fault NOx</b>	bit	processo	-	0/1
<b>Fault CO</b>	bit	processo	-	0/1
<b>Fault TOC</b>	bit	processo	-	0/1
<b>TOC in calibr</b>	bit	processo	-	0/1
<b>NO/CO in calibr</b>	Bit	processo	-	0/1
<b>Trasm. Dati</b>	Bit	processo	-	0/1

Tabella 2 - Grandezze misurate

##### 3.1.1.1 Codici di stato

- 00 - dato valido (VAL a video)



## MANUALE SME (ex FIL-SME)

- 15 - dato invalido (ERR a video)
- 16 - strumento in taratura (TAR a video)
- 54 - dato inserito manualmente (dato recuperato da client energie)
- 55 - dato con invalidazione forzata

### 3.1.2 Interfaccia grafica

#### 3.1.2.1 Pagina principale

La pagina principale consente di visualizzare, per ciascun sistema di termocombustione dei gas reflui presenti nel sito di Filago:

- I valori istantanei dei parametri emissivi;
- i valori medi dell'ora e del giorno in corso
- i valori medi dell'ora e del giorno precedente;
- I limiti orari e giornalieri da rispettare;
- Lo stato dei dati;
- Lo stato dell'impianto;
- Gli allarmi;
- I pulsanti di navigazione per accedere alle pagine dei due diversi termocombustori, dei trend, della Qal3, e di accesso al modulo BFDesk.

SYNTHOMER						Misure Tarex2			09.04.22 30/01/2024		
Istantaneo			Media oraria precedente	Media oraria in corso	Limite orario	Media giornaliera precedente	Media giornaliera in corso	Limite giornaliero			
E127 - TAREX2			IN MARCIA								
COT (mg/Nm³)	1,70		1,60	1,70	10,00	1,00	1,10	10,00			
	VAL		VAL				0,0				
CO (mg/Nm³)	2,69		2,90	2,70	150,00	5,00	2,50	150,00			
	VAL		VAL				0,0				
NOx (mg/Nm³)	28,15		11,30	27,90	150,00	23,00	27,40	150,00			
	VAL		VAL				0,0				
O2 (%)	14,52		15,60	14,50	0,00	14,00	14,30	0,00			
	VAL		VAL				0,0				
Temperatura fumi (C)	231,20		230,10	231,20	0,00	237,00	235,90	0,00			
	VAL		VAL				0,0				
Portata fumi (Nm³/h)	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
	VAL		VAL				0,0				
Stato Impianto H2O			MINIMO TECNICO								
Torbidità (nhu)	4,50		4,80	5,20	350,00	5,00	4,80	350,00			
	RIC		RIC				0,0				
PH (ph)	7,50		7,40	7,50	9,40	7,00	7,40	9,40			
	RIC		RIC				0,0				
Conduttività (usiemens)	1,80		1,80	1,80	3,90	1,00	1,40	3,90			
	RIC		RIC				0,0				
TOC (ppm)	26,40		22,20	26,10	140,00	44,00	55,70	140,00			
	RIC		RIC				0,0				
Portata SF1 (Nm³/h)	1,15		18,28	18,08	0,00	18,00	18,31	0,00			
	RIC		RIC				0,0				
Temperatura acque reflue (C)	19,30		18,80	19,20	0,00	17,00	20,60	0,00			
	RIC		RIC				0,0				
Cloro (ppm)	0,00		0,00	0,00	0,30	0,00	0,01	0,30			
	RIC		RIC				0,0				
Portata SF2 (m³/h)	14,76		7,41	0,53	0,00	2,00	0,30	0,00			
	RIC		RIC				0,0				
Ora Data Stato Testo Segnalazione											
09:02:20 30/01/2024 E Tarex2: MINIMO TECNICO H2O											
09:02:35 30/01/2024 E Tarex2: MINIMO TECNICO H2O											
08:25:03 30/01/2024 EU Tarex2: CO/HO IN CALIBRAZIONE											
08:30:03 30/01/2024 EU Tarex2: CO/HO IN CALIBRAZIONE											

Figura 10 - HMI MPrincipale PC\_SME

### 3.1.2.2 Pagina allarmi

La pagina degli allarmi visualizza tutti gli allarmi attivi e non riconosciuti presenti nel sistema.

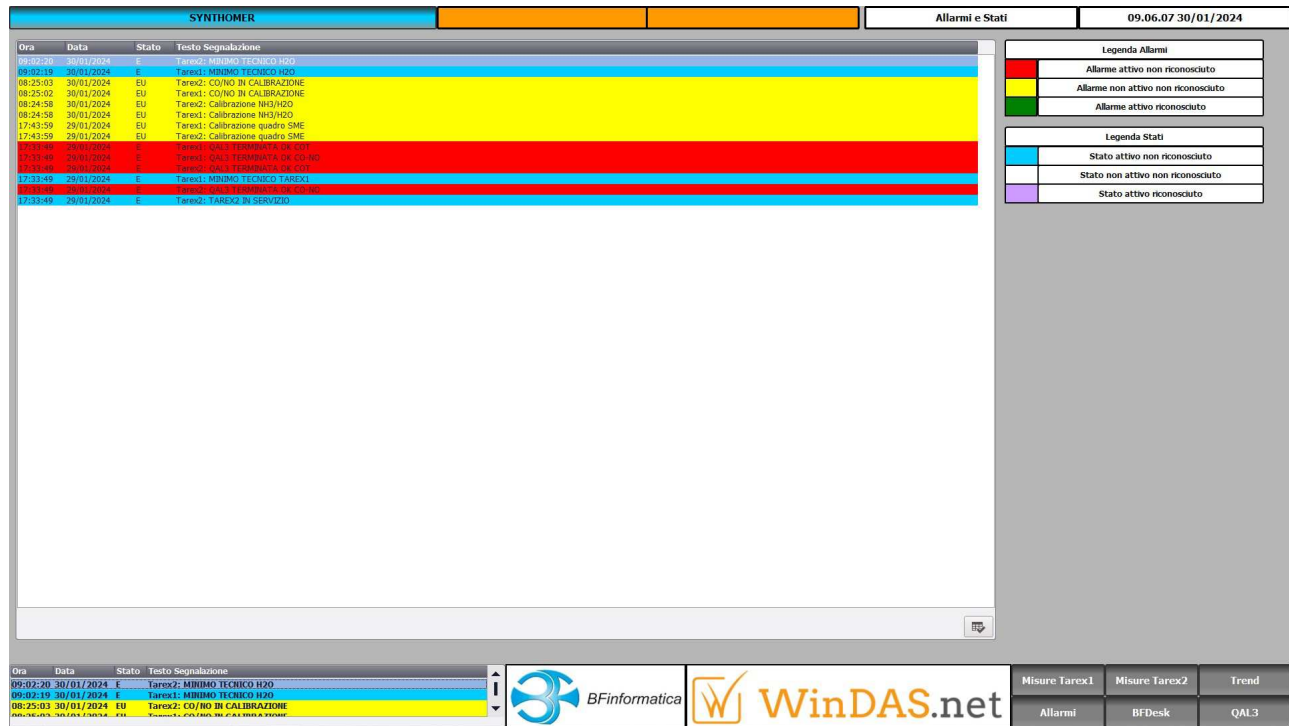




Figura 11 - HMI pag. allarmi PC\_SME

### 3.1.2.3 Pagina QAL3

Consente di monitorare lo stato e i risultati della procedura di QAL3.

SYNTHOMER		QAL3		09.05.20 30/01/2024	
<div> <div>START Seq. Calibrazione QAL3 CO NO</div> <div>STOP Seq. Calibrazione QAL3 CO NO</div> </div>					
CO (mg/Nm3)					
Zero Rif.	Span Rif.	Data Ultima QAL3	Ora Ultima QAL3	Zero Ris.	Span Ris.
+0,000	+0,000	01/01/1999		+0,000	+0,000
					Risultato
					Reset QAL3
NO (mg/Nm3)					
Zero Rif.	Span Rif.	Data Ultima QAL3	Ora Ultima QAL3	Zero Ris.	Span Ris.
+0,000	+0,000	01/01/1999		+0,000	+0,000
					Risultato
					Reset QAL3
<div> <div>START Seq. Calibrazione QAL3 COT</div> <div>STOP Seq. Calibrazione QAL3 COT</div> </div>					
COT (mg/Nm3)					
Zero Rif.	Span Rif.	Data Ultima QAL3	Ora Ultima QAL3	Zero Ris.	Span Ris.
+0,000	+0,000	01/01/1999		+0,000	+0,000
					Risultato
					Reset QAL3

Ora	Data	Stato	Testo Segnalazione
09:02:20	30/01/2024	E	Tarex2: MIBIHO TECNICO H2O
09:02:19	30/01/2024	E	Tarex1: MIBIHO TECNICO H2O
08:25:03	30/01/2024	E	Tarex2: CO/NO IN CALIBRAZIONE
08:25:03	30/01/2024	E	Tarex1: CO/NO IN CALIBRAZIONE

 BFInformatica
  WinDAS.net

Misure Tarex1	Misure Tarex2	Trend
Allarmi	BFDesk	QAL3

Figura 12 - HMI QAL3 PC\_SME

### 3.1.2.4 Modulo BFDesk

Questo modulo consente di:

- impostare i parametri operativi del software di supervisione
- accedere ai dati storici
- stampare i report
- imputare manualmente i dati in caso di mancata acquisizione dal campo
- validare i dati inseriti manualmente

L'accesso al modulo è protetto da password e gestisce due profili utenti:

- Utilizzatore; questo utente può:
  - Ricercare e visualizzare i dati, anche storici.
  - Stampare i report.
- Amministratore; questo utente ha libero accesso a tutte le funzionalità elencate in precedenza. L'utilizzo di questo utente è solitamente riservato al personale tecnico di BFinformatica.

L'interfaccia di log in consente di selezionare l'impianto, Tarex 1 o Tarex 2, sul quale si deve ricercare i dati e i report.

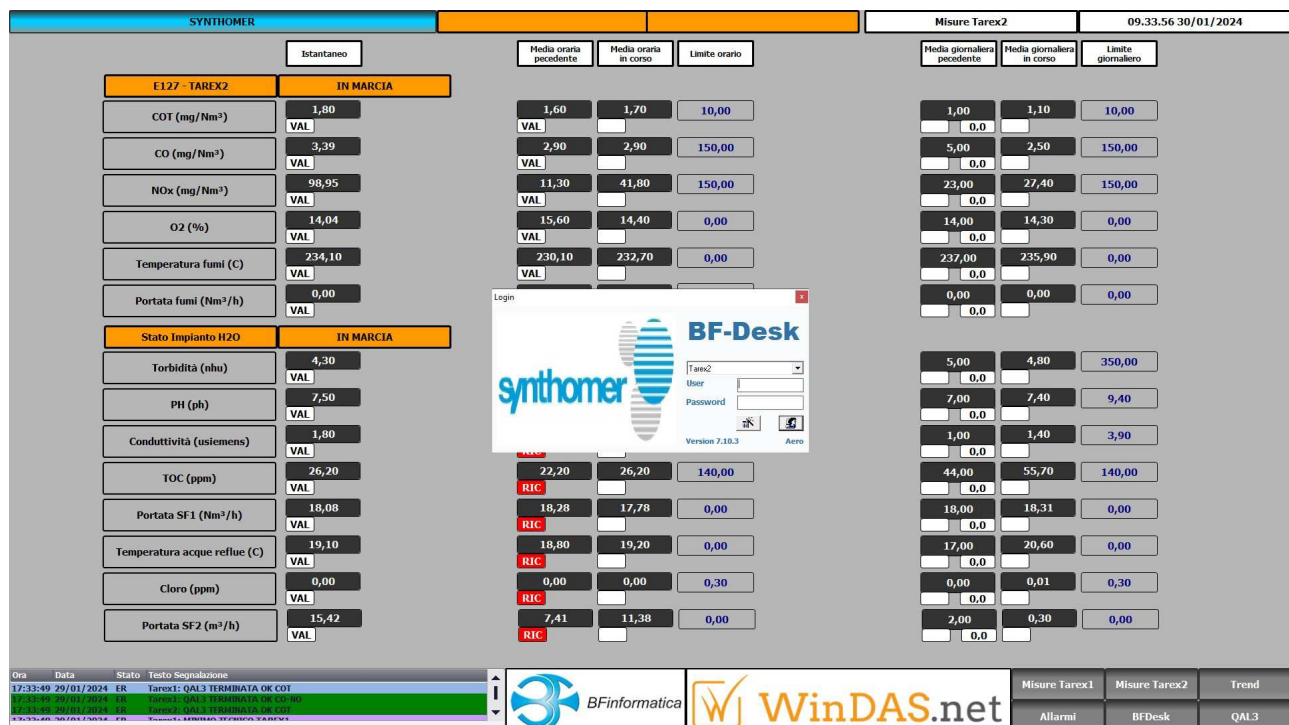


Figura 13 - HMI Log-in PC\_SME

# FIL-I&M-MAN-PRO005

## MANUALE SME (ex FIL-SME)

Version:  
11

Issued date:

Page:  
27 of 44

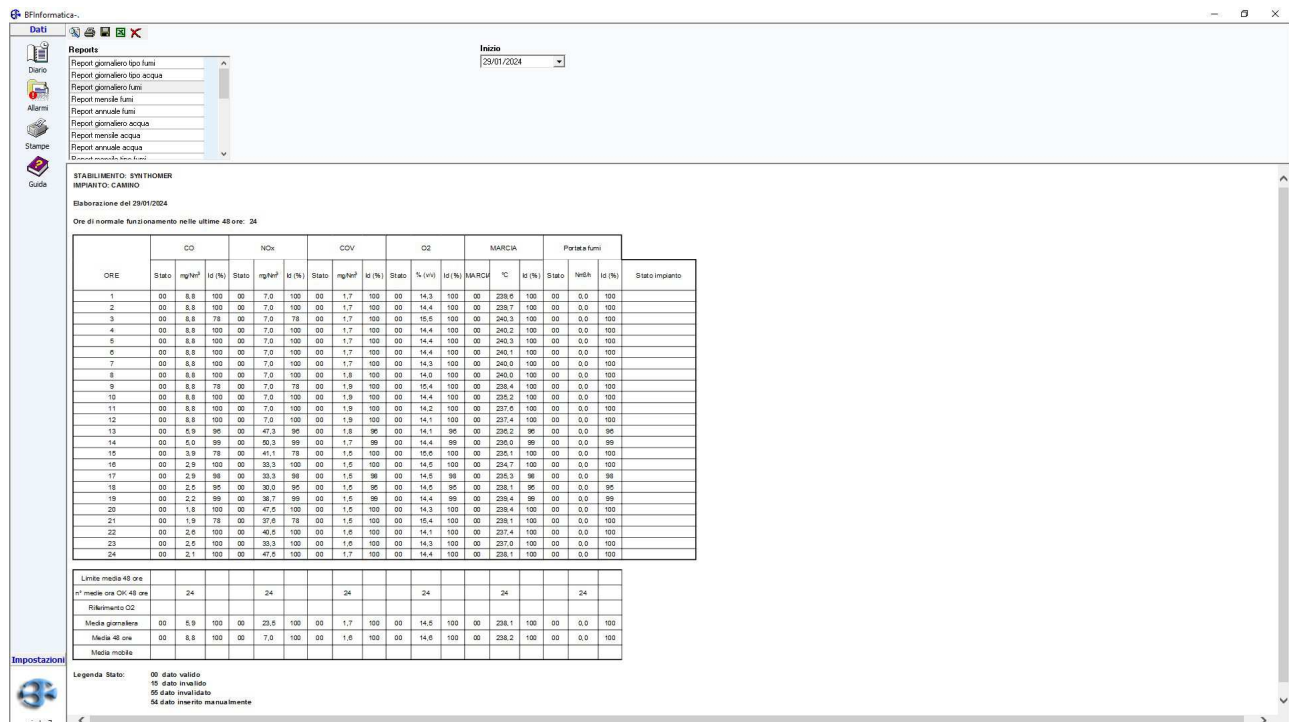


Figura 14 - HMI Report PC\_SME

### 3.1.2.5 Soglie di allarme

I limiti di legge stabiliscono anche le soglie di allarme relativi alle singole misure.

Inquinante	Limiti per media oraria e Valore istantaneo
COT	10
CO	150
NOx come NO2	120

Tabella 3 - Soglie di allarme

Le soglie di allarme si riferiscono sia ai valori istantanei che alle medie orarie nonché alle medie giornaliere.

Al superamento della soglia di allarme sia per il valore istantaneo che per il valore medio orario la finestra relativa al valore si colora di rosso evidenziando l'anomalia con una scritta in una pagina di allarme che compare a pieno video.

### 3.1.2.6 Grandezze di processo

Le grandezze di processo sono quelle riportata in Tabella 2.

Gli stati di funzionamento dell'impianto e degli analizzatori vengono considerati nei criteri di validazione dei dati.

### 3.1.2.7 Grandezze chimico/fisiche

Per entrambi i punti di emissione viene misurata la temperatura dei fumi in uscita dal camino, anch'essa registrata a SME.

## MANUALE SME (ex FIL-SME)

### 3.2 Gestione dati istantanei

Il sistema di analisi e archiviazione dati esegue un'acquisizione automatica ciclica, tramite protocollo OPC, secondo una frequenza di 1 campione al secondo dei segnali configurati per ogni singolo analizzatore e sensore.

I valori acquisiti (valori istantanei) costituiscono i valori di campione elementari sui quali eseguire successive elaborazioni.

Il PC SME acquisisce dal DCS le misure già ingegnerizzate con la seguente parametrizzazione:

- inizio scala elettrico = inizio scala in ingresso al sistema
- fondo scala elettrico = fondo scala in ingresso al sistema
- inizio scala ingegneristico = inizio scala ingegnerizzato
- fondo scala ingegneristico = fondo scala ingegnerizzato

Nessuna linearizzazione viene effettuata per COT e CO.

Il convertitore riduce gli NO<sub>2</sub> a NO e lo strumento misura gli NO. Gli NO<sub>x</sub> sono espressi come mgNO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup> e quindi è necessario moltiplicare gli NO misurati per il peso molecolare del NO<sub>2</sub> (46) diviso il peso molecolare degli NO (30); si ottiene un fattore di conversione pari a 1,53.

Per gli NO<sub>x</sub> ad un fondo scala in ingresso di 400 è stato impostato un fondo scala ingegneristico di 612 (400 \* 1,53 = 612)

Le misure acquisite sono già secche e normalizzate in pressione e temperatura.

### 3.3 Gestione dati medi

I soli campioni elementari validi concorrono al calcolo della media oraria.

La media aritmetica di tutti i campioni validi acquisiti nell'ora viene calcolata come segue:

$$\text{Media oraria} = \frac{\text{somma aritmetica dei valori elementari validi nell'ora}}{\text{n° campioni validi nell'ora}}$$

Vene calcolato l'indice di disponibilità della media oraria:

$$Id\%(media) = \frac{\text{n° campioni validi nell'ora}}{\text{n° campioni teoricamente acquisibili nell'ora}}$$

Se l'Id% è inferiore al **70%** il valore medio orario viene considerato invalido.

Le medie orarie valide costituiscono la base del calcolo delle medie giornaliere (e successivamente delle medie mensili).

### 3.4 Criteri di validazione / invalidazione dei dati

#### 3.4.1 Dati istantanei

Ogni valore istantaneo acquisito è sottoposto a verifiche in conformità a criteri di validazione, quali:

## MANUALE SME (ex FIL-SME)

- **Appartenenza al campo di misura del relativo strumento;** ovvero si verifica se il campione è compreso all'interno di un determinato range di valori.
- **Scarto tra l'ultimo valore acquisito ed il valore precedente maggiore di soglia massima prefissata;** ovvero si verifica se la differenza tra il campione corrente e quello valido precedentemente acquisito è inferiore ad un determinato valore.
- **Presenza di allarmi invalidanti la misura;** ovvero si verifica se il campione corrente è stato acquisito in corrispondenza di anomalie e/o allarmi della strumentazione e/o del sistema di campionamento.
- **Stato di funzionamento dello strumento:** ovvero se lo strumento non si trova in condizioni di calibrazione o manutenzione.
- **Stato di funzionamento dell'impianto:** ovvero per minimo tecnico non raggiunto (bruciatore spento o camera di combustione in riscaldamento).

In caso di non raggiungimento di anche una delle sopracitate condizioni al dato istantaneo è assegnato il codice di invalidazione 15 e non sarà disponibile per le successive elaborazioni (medie orarie, giornaliere, ecc.).

### 3.4.2 Dati medi orari

I valori medi calcolati sono a loro volta soggetti ad una serie di controlli che ne determinano lo stato di validità, e precisamente:

- **% minima di campioni validi,** cioè si verifica se la percentuale di campioni elementari validi che hanno concorso al calcolo della media, rispetto alla totalità di campioni teoricamente acquisibili in un'ora è superiore al 70%
- **Controllo soglia,** cioè si verifica se la media stessa è compresa all'interno di un determinato range di valori.
- **Controllo massimo scarto,** cioè si verifica che la massima escursione dei campioni elementari validi che hanno concorso al calcolo della media sia compresa entro una soglia minima ed una soglia massima.
- **Stato di funzionamento dell'impianto;** ovvero se il minimo tecnico è raggiunto per più del 50% dell'ora in corso. Attualmente il minimo tecnico è rappresentato dall'avvenuta accensione del combustore Tarex1 o Tarex2 e raggiungimento della temperatura minima necessaria alla corretta ossidazione dei gas di processo (in funzione dell'impianto in esercizio) ed è indipendente dall'arrivo o meno di gas di processo. Se all'interno di un ora il minimo tecnico non è raggiunto per più del 50% del tempo si considera l'impianto in stato di FERMO.

In caso di non raggiungimento di anche una delle sopracitate condizioni al dato orario è assegnato il codice di invalidazione 15 e non sarà disponibile per le successive elaborazioni (medie giornaliere, ecc.).

Il PC SME informa in tempo reale il DCS del fatto che almeno un dato risulta in codice 15. Il DCS genera un allarme specifico per informare il personale deputato alla gestione dello SME in caso in cui ci sia anche un solo dato in codice 15 per più di tre ore.

Per le medie orarie è previsto oltre allo stato di validazione e invalidazione assegnato in maniera automatica dal software secondo i criteri appena descritti, uno stato definito come INVALIDAZIONE FORZATA, codice 55. Il software prevede di effettuare un'invalidazione di un dato medio orario motivandone la ragione. Nella stampa del report il valore medio viene comunque riportato ma gli viene assegnato il codice 55 che ne identifica l'invalidazione forzata. Come tale, non partecipa al calcolo delle successive medie (giornaliera e poi mensile). I valori invalidati forzatamente, se presenti, vengono poi raggruppati in una seconda pagina del report che ne raccoglie



le motivazioni che devono essere fatte in sede di invalidazione.

### 3.5 Altre elaborazioni dei dati

Le medie orarie calcolate concorrono al calcolo della media giornaliera che ne determina il rispetto dei limiti di legge.

$$\text{Media giornaliera} = \frac{\text{somma aritmetica dei valori medi nel giorno}}{\text{n° di medie valide nel giorno}}$$

A questo punto viene calcolato l'indice di disponibilità della media giornaliera:

$$Id\%(media) = \frac{\text{n° medie valide nel giorno}}{\text{n° medie teoriche nel giorno (24)}}$$

Se l'Id% è inferiore al 70% il valore medio giornaliero viene considerato invalido.

La media giornaliera è considerata non valida se sussiste la seguente condizione:

- L'indice di disponibilità delle medie orarie nel giorno (calcolato sulla base delle ore di normale funzionamento) è inferiore al 70%.

### 3.6 Conservazione dei dati

#### 3.6.1 Criteri di archiviazione dei dati

I dati istantanei sono campionati con frequenza 1 secondo; le medie orarie e le medie giornaliere vengono archiviate insieme al relativo codice di validazione con frequenza minima di 5 secondi (il sistema di analisi e archiviazione dati (PC SME) mette a disposizione report con dati aggiornati ogni 10 secondi).

Il dati possono essere invalidati solo per i seguenti motivi:

- sistema in calibrazione
- sistema in fault
- quadro SME in fault
- indice di disponibilità inferiore al richiesto.
- invalidazione forzata codice 55.

Tutti i dati istantanei su base dieci secondi sono archiviati presso l'hard disk del PC SME all'indirizzo:

C:\windas03\POLY

Tutti le medie orarie calcolate sono archiviate presso l'hard disk del PC SME al database MYSQL. Tutti le medie giornaliere e mensili vengono generate al momento della creazione del report partendo ovviamente dalle medie orarie valide. Le medie giornaliere e mensili non vengono pertanto salvate.

## MANUALE SME (ex FIL-SME)

### 3.6.2 File .SAD e .MEDIE

I file .SAD e .MEDIE, richiesti dagli enti di controllo sono archiviati e recuperabili nei seguenti indirizzi:

C:\windas03\FileADI\_ADM

C:\windas032\FileADI\_ADM

per i dati relativi al Tarex 1 e al Tarex 2 rispettivamente.

### 3.6.3 Tempi di conservazione dei dati

#### 3.6.3.1 Documentazione

Tutta la documentazione è così reperibile:

- manuale SME: in formato elettronico su sistema di gestione della documentazione aziendale;
- normativa di riferimento: presente in formato elettronico sul server aziendale;
- certificati dei materiali di riferimento: in formato cartaceo ed elettronico presso il laboratorio.
- manuali e procedure operative: in formato cartaceo e/o elettronico presso il laboratorio.

#### 3.6.3.2 Dati

Tutti i dati archiviati (dati istantanei su base 10 secondi e medie orarie calcolate) vengono mantenuti tali e disponibili sul PC SME fino a esaurimento spazio HARD DISK che garantisce 5 anni di raccolta dati.

Gli stessi dati vengono archiviati in parallelo su un secondo server (relativo al controllo di processo).

### 3.7 Presentazione dati

Il software prevede la creazione di report giornalieri mensili e annuali su una combinazione di monitor a scelta. Tale applicativo fa parte del programma di gestione Bfdesk, per ulteriori informazioni si rimanda al manuale del software in formato elettronico raggiungibile all'indirizzo:

C:\windas03\manuale.doc

All'invio del report annuale vengono trasmessi mediante posta certificata a tutti gli enti preposti (ARPA, comune Filago, ISPRA...) tutte le medie orarie e/o giornaliere registrate nell'anno trascorso (in formato elettronico).

Vengono generati report indipendenti per i due sistemi di termocombustione Tarex1 e Tarex2.

In figura 3.1 viene riportato un esempio di stampa di un report mensile di dati elaborati.

FIL-I&M-MAN-PRO005

Version:  
11

Issued date:

Page:  
32 of 44

MANUALE SME (ex FIL-SME)

Microsoft Excel - DatiGiornalieraSME.xls

File Modifica Visualizza Inserisci Formato Strumenti Dati Finestra ?

R48C27

STABILIMENTO: SYNTHOMER  
IMPIANTO: CAMINO

Elaborazione del 15/07/2011

Ore di normale funzionamento nelle ultime 48 ore: 48

ORE	CO			NOx			COV			O2			Temperatura fumi			Portata fumi			Stato impianto
	Stato	m <sup>3</sup> /Nm <sup>3</sup>	Id (%)	Stato	m <sup>3</sup> /Nm <sup>3</sup>	Id (%)	Stato	m <sup>3</sup> /Nm <sup>3</sup>	Id (%)	Stato	%(v/v)	Id (%)	Stato	°C	Id (%)	Stato	Nm <sup>3</sup> /h	Id (%)	
1	00	132.9	100	00	85.1	100	00	2.0	100	00	10.1	100	00	175.8	100	00	3233.3	100	TAREX 2
2	00	156.5	100	00	53.8	100	00	1.8	100	00	10.1	100	00	163.9	100	00	3200.3	100	TAREX 2
3	00	147.4	100	00	63.3	100	00	1.7	100	00	10.1	100	00	170.3	100	00	3212.0	100	TAREX 2
4	00	12.2	100	00	123.3	100	00	1.1	100	00	5.9	100	00	244.6	100	00	3355.1	100	TAREX 2
5	00	31.1	100	00	120.1	100	00	1.3	100	00	8.0	100	00	261.6	100	00	4013.2	100	TAREX 2
6	00	36.2	100	00	120.6	100	00	1.2	100	00	7.9	100	00	265.0	100	00	4080.6	100	TAREX 2
7	00	37.7	100	00	106.3	100	00	1.1	100	00	7.6	100	00	233.5	100	00	3587.7	100	TAREX 2
8	00	110.7	100	00	71.6	100	00	1.3	100	00	10.1	100	00	175.3	100	00	3192.7	100	TAREX 2
9	00	113.9	100	00	53.9	100	00	1.2	100	00	3.4	100	00	181.5	100	00	3240.2	100	TAREX 2
10	00	127.8	100	00	82.6	100	00	1.3	100	00	10.1	100	00	172.1	100	00	3177.5	100	TAREX 2
11	00	118.7	100	00	107.3	100	00	1.3	100	00	10.1	100	00	163.2	100	00	3173.4	100	TAREX 2
12	00	121.8	100	00	104.3	100	00	1.3	100	00	10.1	100	00	175.3	100	00	3200.4	100	TAREX 2
13	00	103.1	100	00	105.3	100	00	1.3	100	00	3.4	100	00	177.0	100	00	3280.1	100	TAREX 2
14	00	50.1	100	00	124.6	100	00	1.3	100	00	8.1	100	00	223.2	100	00	3538.8	100	TAREX 2
15	00	85.9	100	00	116.9	100	00	1.7	100	00	10.1	100	00	187.8	100	00	3353.3	100	TAREX 2
16	00	64.4	100	00	127.8	100	00	1.9	100	00	10.1	100	00	196.3	100	00	3472.0	100	TAREX 2
17	00	32.5	100	00	162.0	100	00	2.0	100	00	8.7	100	00	243.5	100	00	3397.8	100	TAREX 2
18	00	27.1	100	00	128.8	100	00	2.5	100	00	9.7	100	00	236.3	100	00	3842.4	100	TAREX 2
19	00	18.6	100	00	124.4	100	00	2.4	100	00	1.5	100	00	227.9	100	00	3768.4	100	TAREX 2
20	00	15.0	100	00	123.5	100	00	2.6	100	00	7.4	100	00	218.9	100	00	3652.1	100	TAREX 2
21	00	34.8	100	00	88.1	100	00	3.1	100	00	9.4	100	00	191.7	100	00	3402.1	100	TAREX 2
22	00	101.8	100	00	78.2	100	00	2.9	100	00	9.2	100	00	185.3	100	00	3373.4	100	TAREX 2
23	00	77.2	100	00	100.0	100	00	2.7	100	00	3.4	100	00	183.2	100	00	3344.7	100	TAREX 2
24	00	66.2	100	00	106.1	100	00	2.4	100	00	8.7	100	00	192.8	100	00	3413.3	100	TAREX 2

Limite medio 48 ore																			
n° medio ore OK 48 ore		48			48			48			48			48			48		
Rifornimento O2																			
Media giornaliera		00	78.5	100	00	104.3	100	00	1.8	100	00	9.0	100	00	202.7	100	00	3487.3	100
Media 48 ore		00	67.3	100	00	116.9	100	00	2.6	100									
Media mobile		00	78.1	100	00	100.0	100	00	3.1	100	00	8.8	100	00	202.1	100	00	3554.1	100

Legenda Stato: 00 dato valido  
15 dato invalido  
55 dato invalidato

CAMINO / VALIDAZIONE /

Pronto

NUM

Figura 15 - Esempio report

## 4 Gestione dello SME

La gestione dello SME si riferisce a tutte le procedure e le istruzioni operative al fine di garantire il corretto funzionamento di tutto il sistema. Pertanto il controllo delle varie sezioni è affidato a responsabili con competenze necessarie per lo svolgimento delle attività di controllo e supervisione. In particolare:

- le operazioni di calibrazione della strumentazione e controllo dell'affidabilità della misura sono affidate a Laboratorio interno di Synthomer che gestisce pertanto anche i singoli quadri di manutenzione degli strumenti;
- le operazioni di manutenzione ordinaria quali ispezione e pulizia sono affidate al laboratorio interno mentre la sostituzione di componenti guasti è affidata a una ditta esterna specializzata nel settore;
- la gestione delle verifiche periodiche (IAR, AST, QAL) è affidata a laboratorio esterno accreditato;
- la gestione dei guasti è affidata al Laboratorio interno per quanto riguarda la strumentazione e all'officina elettrica per quanto concerne la parte di trasmissione acquisizione e trattamento dati;
- la gestione dei superamenti è affidata al Gestore IPPC;
- la trasmissione dei dati all'ACC (ARPA) è affidata al Gestore IPPC.

### 4.1 Calibrazione automatica o manuale degli analizzatori

Gli analizzatori facenti parte del quadro di analisi SME sono sottoposti a verifiche e calibrazioni manuali che avvengono in corrispondenza di:

- calibrazioni annuali programmate con ente esterno competente con rilascio di certificato di calibrazione.
- calibrazioni in seguito a guasto o derive strumentali.

#### 4.1.1 Procedura per l'esecuzione delle calibrazioni

Nel seguito si riportano le procedure di calibrazione degli strumenti come riportato nel manuale del fornitore e nei manuali dei singoli strumenti.

##### 4.1.1.1 Allineamento automatico di zero CO-NO

L'analizzatore ad infrarosso è munito di allineamento automatico di ZERO che viene effettuato con aria ambiente. Al momento dell'allineamento temporizzato l'analizzatore comanda un'elettrovalvola [YV0] in modo che venga aspirata aria ambiente. Quindi l'aria aspirata viene inviata alla zona di analisi e utilizzata per allineare l'analizzatore alle condizioni ambientali del momento.

La segnalazione di allineamento in corso viene visualizzata sul display dello strumento e trasmessa in morsettiera per l'invalidazione delle corrispondenti misure.

Riferirsi al manuale specifico dello strumento allegato per dettagli relativi a questa operazione.

Controllare periodicamente che l'ingresso aria di zero posizionato sul tetto dell'armadio di analisi non sia tappato.

##### 4.1.1.2 Controllo di taratura CO-NO-O2 ed eventuale calibrazione

1. Collegare le bombole di taratura agli opportuni raccordi posizionati sul tetto del quadro.

## MANUALE SME (ex FIL-SME)

2. Verificare che i flussimetri contrassegnati con FL1, FL2, FL4, FL5, FL6 siano chiusi (completamente avvitato).
3. Verificare che insieme alle bombole (Azoto escluso) ci sia il proprio certificato di taratura e verificarne la validità in termini di scadenza.
4. Nel caso le bombole di volta in volta utilizzate non fossero opportunamente fissate, sdraiarle a terra in prossimità dell'armadio di analisi e solo dopo questa operazione rimuovere il coperchio di protezione della bombola stessa. Avvitare sulla bombola un riduttore di pressione provvisto sull'uscita di un tubetto 6x4 mm. Fra bombola e riduttore si ricordi di frapporre la guarnizione relativa.
5. Quindi per mezzo del riduttore di pressione settare la pressione di uscita a 1 bar.
6. Effettuare la calibrazione di SPAN attivandola tramite i menù dell'analizzatore ENOX 5 (per dettagli riferirsi al manuale specifico dello strumento allegato) attivare lo strumento inserendo la password "2007".
7. Seguire le istruzioni indicate sul display dello strumento per quando effettuare i punti qui di seguito riportati.
8. Aprire la bombola.
9. Verificare la chiusura della valvola a sfera "CAMPIONE CO-NO-O2".
10. Comandare apertura della corrispondente elettrovalvola (EV12 e/o EV13 non cambia) dalla pagina calibrazioni del pannello HMI.
11. Verificare l'apertura della valvola "CAL. DIRETTA CO-NO-O2".
12. Aprire il flussimetro "CAL DIRETTA CO-NO-O2" che va regolato a circa 1 l/min.
13. Attendere la stabilizzazione della lettura sugli analizzatori e valutarne la prestazione.
14. Chiudere la bombola.
15. Attendere che il flussimetro "CALIBRAZIONE" misuri 0 l/min quindi chiuderlo.
16. Comandare chiusura dell'elettrovalvola EV11 dalla pagina calibrazioni del pannello HMI.
17. Chiudere la valvola "CAL. DIRETTA CO-NO-O2".
18. Aprire la valvola a sfera "CAMPIONE" in modo che sul flussimetro campione (installato sul pannello frontale dell'analizzatore mod. E705) ci sia circa 1 l/min e riaccendere la pompa di aspirazione.
19. Tramite i menù dell'analizzatore ENOX 5 attivare la calibrazione di zero.
20. Se i valori letti non fossero soddisfacenti seguire le istruzioni per la calibrazione, contenute nei manuali specifici degli analizzatori parte di questo stesso documento, ricordandosi sempre di far precedere una calibrazione di zero a tutte le calibrazioni di span.

**4.1.1.3 10.3 Calibrazione dinamica**

Nel caso di controllo dalla sonda (calibrazione dinamica):

1. Verificare che il flussimetro contrassegnato con "CALIBRAZIONE DINAMICA" sia chiuso (completamente avvitato).
2. Collegare una bombola contenente circa il 70% del fondo-scala del gas da controllare, complemento Azoto per mezzo di un tubetto 6x4 mm al raccordo rapido contrassegnato da "CAL. GAS IN" per mezzo di un riduttore di pressione settando la pressione di uscita a 1.5 bar.
3. Lasciare aperta la valvola "CAMPIONE CO-NO-O2".
4. Comandare l'apertura dell'elettrovalvola dalla pagina calibrazioni del pannello HMI ("Cal dinamica").

## MANUALE SME (ex FIL-SME)

5. Aprire il flussimetro "CALIBRAZIONE DINAMICA" a oltre 3 l/min.
6. Controllare la lettura sugli analizzatori.

La calibrazione dinamica consente di eseguire un controllo di tenuta (quindi della parte pneumatica del sistema di analisi – in particolare della parte in depressione): infatti il gas viene inviato direttamente alla sonda (attraverso tubetto dedicato alla calibrazione dinamica) e poi aspirato dal sistema di analisi lungo lo stesso tubetto dedicato al trasporto del gas campione da camino/condotto. Per questa verifica si consiglia di utilizzare una bombola con contenuto di O<sub>2</sub> circa pari al 3%: se la lettura sull'analizzatore O<sub>2</sub> mod. E705 risultasse più alta (di qualche punto percentuale), controllare le connessioni pneumatiche, i tubetti delle pompe peristaltiche e la pompa di aspirazione ed in generale tutto il circuito pneumatico in depressione.

**ATTENZIONE:** prima di eseguire la procedura di calibrazione dinamica come ora descritta si consiglia sempre l'esecuzione della procedura di verifica di taratura dell'analizzatore O<sub>2</sub> mod. E705 come descritta al paragrafo 4.1.1.2.

**4.1.1.4 Controllo di taratura TOC ed eventuale calibrazione**

1. Collegare le bombole di taratura agli opportuni raccordi posizionati sul tetto del quadro.
2. Verificare che il flussimetro contrassegnato con FL1, sia chiuso (completamente avvitato).
3. Quindi per mezzo del riduttore di pressione settare la pressione di uscita a 3 bar.
4. Aprire la valvola a sfera "SPAN TOC"
5. Aprire flussimetro ad almeno 3-4 l/min, lo strumento regolerà autonomamente il flusso necessario per la procedura
6. Accedere al menu "Calibration" dal display dello strumento e premere il tasto "SPAN GAS"
7. Verificare il valore misurato ed eventualmente eseguire la procedura di taratura premendo "Start Calibration" (riferirsi al manuale specifico allegato per la procedura).
8. Seguire quanto indicato dallo strumento per l'apertura dei seguenti punti.
9. Aprire la valvola a sfera della linea ad Azoto posta nel locale Tarex
10. Aprire la valvola a sfera "ZERO TOC"
11. Chiudere la valvola a sfera "ZERO TOC"
12. Aprire la valvola a sfera "SPAN TOC"
13. Chiudere la valvola a sfera "SPAN TOC"
14. Aspettare la conferma dello strumento di calibrazione positiva
15. Chiudere la bombola. Attendere che il flusso visualizzato sia nullo e scollegare la bombola.

Tutti i certificati di taratura annuale sono allocati presso il quadro SME, relativamente ai singoli strumenti di analisi.

In seguito ad ogni calibrazione annuale viene rilasciato un certificato adesivo di calibrazione eseguito che viene infisso in corrispondenza dello strumento sottoposto a calibrazione.

**4.1.2 Verifiche periodiche del sistema di campionamento, analisi in continuo (QAL3)**

Settimanalmente vengono effettuate le verifiche dello zero e dello span per ENOX5 come indicato nella procedura operativa FIL-IdL\_PPLC\_73 e per l'iFid come indicato nella procedura operativa FIL-IdL\_PPLC\_87 e registrati negli appositi report.



## MANUALE SME (ex FIL-SME)

Al termine delle operazioni di QAL 3 è possibile estrarre attraverso il programma di gestione BFdesk la carta di controllo CUSUM, dove la quantità di deriva e riduzione della precisione è confrontata con l'incertezza del valore misurato stesso. Per tale confronto, è preso lo scarto tipo derivato dalle fonti di incertezza applicabile alle letture dello zero e dello Span come determinato in QAL1 e come indicato nella UNI EN 14181:2014.

Nelle carte di controllo CUSUM vengono visualizzate le informazioni relative ad eventuali riduzioni di precisione (dello zero e dello span) o eventuali derive (dello zero e dello span). Nella legenda del report sono presenti le indicazioni relative ai calcoli effettuati che portano all'ottenimento del risultato finale. Una procedura di QAL3 termina positivamente dal punto di vista statistico se non vi sono riduzioni di precisione e derive.

I report vengono archiviati in k:\ al percorso:

- K:\Italy\Filago\Laboratorio\FID\QAL 3

Dopo ogni calibrazione deve essere Resettata la QAL 3 nel programma di gestione Bfdesk, e deve essere ripetuta una nuova QAL3.

Se il risultato ottenuto è al di fuori dei limiti d'allarme avvisare la manutenzione come indicato nel capitolo 4.4.

I dati dei controlli dello zero e dello span sono disponibili oltre che nei report delle procedure (conservati per 5 anni) anche attraverso il recupero dei dati dal programma di gestione Bfdesk.

## 4.2 Manutenzioni

Nota: la tabella delle attività di manutenzione riportata nel seguito potrà subire delle variazioni a valle dalla definizione delle attività manutentive concordate con il fornitore del sistema di analisi.

### 4.2.1 Quaderno delle manutenzioni

Ogni singolo strumento facente parte del quadro di analisi presenta un quaderno di manutenzione depositato presso lo strumento stesso.

### 4.2.2 Manutenzione ordinaria

OPERAZIONE	1 sett.	1 mese	3 mesi	6 mesi	1 anno
<b>SISTEMA DI CAMPIONAMENTO</b>					
<b>Sonda Prelievo Fumi</b>					
Controllo funzionamento generale sonda prelievo - Ispezione visiva				x	
Controllo pneumatica interna sonda prelievo - Ispezione visiva				x	
Controllo collegamenti elettrici sonda prelievo - Ispezione visiva				x	
Controllo, pulizia e sostituzione del filtro sonda prelievo – Manutenzione ordinaria					x
Sostituzioni O ring e guarnizioni sonda prelievo - Manutenzione ordinaria				x	
<b>Linea riscaldata</b>					
Controllo bontà dei funzionamenti generali linea riscaldata				x	
Controllo visivo delle temperature dei regolatori	x				
Flussaggio con gas inerte linea riscaldata					x

## MANUALE SME (ex FIL-SME)

OPERAZIONE	1 sett.	1 mese	3 mesi	6 mesi	1 anno
<b>SISTEMA DI CONDIZIONAMENTO E TRATTAMENTO FUMI</b>					
<b>Frigorifero BHLER RC-1</b>					
Controllo funzionamento generale frigorifero				x	
Controllo stato dei tubi del circuito pneumatico frigorifero				x	
Pulizia scaricatori di condensa frigorifero					x
Sostituzione oring ingresso gas scambiatore frigorifero				x	
Sostituzione tubetti pompa peristaltica frigorifero				x	
Sostituzione molle pompa peristaltica frigorifero				x	
Sostituzione rulli pompa peristaltica frigorifero				x	
<b>Filtri</b>					
Controllo visivo del filtro frontale				x	
Pulizia o sostituzione della cartuccia filtro frontale				x	
Controllo collegamenti pneumatici filtro frontale				x	
<b>Pompe prelievo</b>					
Controllo funzionamento generale pompa WISA				x	
Controllo della portata pompa WISA				x	
Controllo ed eventuale sostituzione della membrana pompa WISA				x	
Controllo ed eventuale sostituzione delle valvole pompa WISA				x	
<b>ENOX 5</b>					
Pulizia scambiatore posteriore				x	
Sostituzione filtro ingresso analizzatore				x	
<b>iFid</b>					
pressione fuel gas, zero gas, test gas - Ispezione visiva			X		
Line riscaldata prelievo campione in funzione - Ispezione visiva			X		
Assenza allarmi sul display – Ispezione visiva			x		
Sostituzione pompa prelievo campione – manutenzione ordinaria					x
Sostituzione filtri – manutenzione ordinaria					x
Sostituzione connettore a vite - manutenzione ordinaria					X
Pulizia interna e sostituzione parti usurate - manutenzione ordinaria					x
Calibrazione dopo la manutenzione					x
<b>Generatore d'idrogeno</b>					
Cambio filtro deionizzante acqua - Manutenzione ordinaria				x	
Verifica sensori pressione - Manutenzione ordinaria					x
Verifica qualità acqua – Ispezione visiva		2 v / m			
<b>SISTEMA ACQUISIZIONE DATI</b>					
Controllo visivo sinottico	continuo				
Controllo trasferimento dati quadro analisi – sistema acquisizione				x	
Backup medie orarie					x
<b>MISURATORE DI PORTATA</b>					
Soffiaggio con aria compressa				x	
Verifica lettura trasmettitore di pressione				x	
<b>CONVERTITORE NO<sub>2</sub>/NO</b>					

## MANUALE SME (ex FIL-SME)

OPERAZIONE	1 sett.	1 mese	3 mesi	6 mesi	1 anno
Sostituzione cartuccia agente catalitico					x
Ispezione visiva generale	x				
Ricerca perdite tubi gas campione			x		
<b>GUARDIA CONDENSA</b>					
Sostituzione filtro				x	

Tabella 4 - Operazioni di manutenzione

### 4.2.3 Manutenzione preventiva

La manutenzione preventiva dell'impianto in oggetto consiste nell'espletamento delle operazioni preventive e cicliche atte a controllare lo stato di efficienza e di integrità del sistema, in modo da assicurare il mantenimento e la perfetta efficienza e funzionalità in termini operativi sia sotto il profilo della qualità che della continuità di esercizio dello stesso.

Tale manutenzione è affidata ad aziende specializzate e prevede un piano di manutenzione con:

- 1) n° 2 visita semestrale per manutenzione preventiva, verifica e calibrazione degli strumenti.
- 2) n° 1 visita semestrale per verifica, calibrazione e controllo di linearità degli analizzatori **con rilascio di certificato** da parte di laboratorio certificato. L'operazione verrà eseguita con strumentazione certificata (Divisore di gas) eseguendo la prova su **almeno 5 punti in visualizzazione** usando tecnologie a valvole soniche o mass-flow

Al termine delle operazioni suddette viene redatto, a cura del personale tecnico intervenuto, un rapporto nel quale sono descritti:

- Lo stato dell'analizzatore al momento dell'ispezione.
- Le operazioni effettuate.
- Considerazioni sul funzionamento dell'analizzatore successivamente all'intervento (accorgimenti da prendere con la collaborazione del personale in loco; consigli su investimenti a medio lungo termine relativamente alle apparecchiature e al sistema oggetto del presente accordo; verranno inoltre messe in evidenza tutte le eventuali non conformità o i decadimenti di prestazioni meritevoli di attenzione).

## 4.3 Verifiche periodiche

### 4.3.1 Verifiche pluriennali (QAL2)

Le verifiche di QAL2 vengono eseguite con periodicità triennale, oppure ad ogni modifica sostanziale dell'assetto impiantistico e/o strumentale.

Il certificato di analisi con il calcolo delle relative curve di taratura per gli analizzatori di NOx, CO, COT e Portata sono archiviati in forma digitale nel server aziendale.

### 4.3.2 Verifiche annuali (AST)

La verifica AST secondo la norma UNI EN 14181:2014 viene eseguita nei 3 anni che intercorrono tra una verifica QAL 2 e la successiva, a meno che un cambio sostanziale delle condizioni operative dell'impianto o del sistema di misurazione emissioni imponga un'ulteriore verifica QAL 2.

## MANUALE SME (ex FIL-SME)

La procedura consente di verificare se i valori forniti dal sistema in esame (AMS - Automated Measuring System) rispondono ancora ai criteri di incertezza come dimostrato dalla precedente QAL 2 e se la funzione di calibrazione calcolata nell'ultima QAL 2 rimane valida.

La verifica viene effettuata per quei gas per cui si dispone di una retta di taratura, in questo caso CO, NO<sub>x</sub>, COT e Portata.

Per quanto riguarda i criteri di validazione della prova si fa riferimento a quanto scritto nei report annuali.

I report sono disponibili in forma elettronica nella rete aziendale.

### 4.3.3 Procedure preliminari alle verifiche in campo

#### 4.3.3.1 Verifica della linearità degli analizzatori GAS

La verifica della linearità degli analizzatore viene verificata annualmente come spiegato nel capitolo 3.2 paragrafo "manutenzione preventiva". I report delle verifiche sono custoditi in forma elettronica nel server della società.

Il test di linearità è eseguito con bombole certificate, effettuando le adeguate diluizioni mediante diluatore SONIMIX certificato, secondo il metodo UNI EN 14181:2014. Per tutti i gas sono stati esaminati 6 valori di concentrazione (compreso lo zero, che viene verificato 2 volte) eseguendo 3 letture per punto su tutto il campo di misura in ordine casuale. I valori di zero vengono controllati utilizzando una bombola di azoto; i certificati delle bombole di gas utilizzate sono allegati alla relazione. Per ogni gas esaminato viene calcolata la retta di regressione. In corrispondenza di ogni concentrazione sono calcolati i residui dalla concentrazione media. I residui così calcolati vengono poi convertiti in residui relativi dividendo per il limite superiore di misurazione.

Maggiori indicazioni sono riportate nell'allegato B del metodo UNI EN 14181:2014. La linearità risulta verificata se per ogni residuo vale la relazione:

$dc\_relativo < 5\%$  dove  $dc\_relativo = residuo\ relativo\ in\ unità\ di\ concentrazione$

#### 4.3.3.2 Verifica della linea di trasporto del campione

Tale prova è inserita nel report del test di QAL2 triennale.

#### 4.3.3.3 Verifica della rappresentatività della sezione di prelievo

Tale prova è inserita nel report del test di QAL2 triennale.

### 4.3.4 Procedura per l'esecuzione delle prove di QAL2 e IAR

#### 4.3.4.1 Definizione dell'indice di accuratezza relativa

La verifica dell'accuratezza viene effettuata confrontando le misure rilevate dal sistema in esame con le misure rilevate nella stessa zona di campionamento da altri sistemi di misura assunti come riferimento.

L'accordo tra i due sistemi è stato valutato effettuando misure istantanee da cui sono state calcolate le medie orarie e valutando l'indice di accuratezza relativo (IAR).

## MANUALE SME (ex FIL-SME)

In base al DL n. 152 del 3 aprile 2006, parte quinta, allegato VI, l'indice di accuratezza relativo IAR risulta definito come:

$$IAR = [1 - ((M + I_c) / M_r)] * 100$$

dove:

- *M* = valore assoluto della media delle differenze tra le concentrazioni misurate con due sistemi
- *M<sub>r</sub>* = media dei rilievi effettuati con il sistema di riferimento
- *I<sub>c</sub>* = valore assoluto del coefficiente di confidenza corrispondente ad una probabilità del 95% e relativo alle predette differenze. *I<sub>c</sub>* è definito come:

$$I_c = t_n * SD / \sqrt{n}$$

essendo:

- *t<sub>n</sub>* = è il *t<sub>n</sub>* di Student ed assume in corrispondenza ad una probabilità del 95%, valori diversi in base al numero di misure *N* (i valori sono riportati nei tabulati statistici).
- *SD* = deviazione standard di una popolazione di *n* grandezze *x<sub>i</sub>* rilevate sperimentalmente.

Se tale valore di IAR risulta superiore all' 80% la verifica della strumentazione può essere considerata positiva. In caso contrario si dovranno prendere tutti i provvedimenti necessari per un corretto funzionamento del sistema.

#### 4.3.4.2 Modalità di calcolo dell'indice di accuratezza relativa

Il periodo di osservazione dei parametri in esame è di almeno 5 ore, quando possibile si estende su un periodo più ampio (10-15 ore continuative). Il tempo di riferimento del campione è su base oraria ovvero pari alla base temporale sulla quale è definito il limite emissivo autorizzato (giornaliero su base oraria). I dati dello SME e dell'analizzatore di confronto sono riferiti alle medesime condizioni di pressione temperatura e ossigeno.

#### 4.3.5 Procedura per la definizione della curva di taratura

##### 4.3.5.1 Definizione della curva di taratura

Non applicabile.

##### 4.3.5.2 Modalità di calcolo della curva di taratura

Non applicabile.

#### 4.3.6 Verifica di trasmissione del segnale elettrico

La qualità del segnale elettrico viene gestita in continuo tramite un controllo elettronico. In caso si verifichi una perdita di segnale viene generato a video in sala controllo dello stabilimento un allarme di "segnale elettrico guasto". Ciò si verifica quando il segnale elettrico associato alla misura si trova ad un valore non compreso tra 3,9 mA e 20,1 A, limiti che rappresentano il normale campo di misura.

In tal caso la variabile elettrica interessata viene forzata al valore massimo ovvero al fondo scala dello strumento.

L'allarme comporta che venga avvisata l'officina elettro-strumentale (a giornata e/o in reperibilità) per la riparazione del guasto.



## 4.4 Gestioni dei guasti e delle manutenzioni

### 4.4.1 Misure *alternative* (MA)

In caso di mancanza delle registrazioni in continuo degli analizzatori dello SME, vengono monitorate le grandezze del processo di combustione.

#### 4.4.1.1 Criteri per l'utilizzo delle misure stimate

Si tengono osservate le temperature di combustione e la portata dei gas di processo.

Se i valori rimangono nel range tipico si presume una bontà di combustione e pertanto un rispetto dei limiti.

Tali valori sono recuperabili in maniera elettronica nell'archivio del server di sistema PCS7 e si possono visualizzare sotto forma di grafici fino a una data temporale antecedente pari a un anno (massimo; il periodo effettivo può essere inferiore in funzione della dimensione dei dati archiviati nel periodo di tempo).

#### 4.4.1.2 Criteri per l'utilizzo delle misure sostitutive

Non sono presenti misure sostitutive.

### 4.4.2 Procedura per la gestione dei guasti e delle manutenzioni

Nel caso si verifichi un errore di comunicazione tra i sistemi, che interessi una perdita momentanea di registrazione dei dati, un'apposita segnalazione di guasto con dicitura "allarme comunicazioni con sistema monitoraggio emissioni" compare sul PC client ENERGIE, in sala controllo, richiamando i conduttori impianto a darne comunicazione ai responsabili. Una segnalazione analoga "comunicazione con DCS interrotta" compare anche sul PC SME in pagina allarmi. In questi casi la comunicazione si può ripristinare in automatico con tempistiche di qualche secondo, se ciò non dovesse avvenire deve essere chiuso e rilanciato il programma di acquisizione dati SME.

Per il periodo di mancata registrazione i dati grezzi potranno essere comunque recuperati direttamente dall'archivio del server sul quale vengono registrati in parallelo alla normale registrazione fatta dallo SME.

In caso si verifichi un guasto a uno dei componenti dell'analizzatore un apposito allarme di anomalia generale quadro SME viene generato e visualizzato sui client di supervisione in sala controllo.

La tempistica per ricevere un componente nuovo da sostituire a un guasto è di 48 ore, estendibile a 72 ore in caso di problemi logistici o di reperimento del pezzo.

Alcuni componenti di scorta sono già stati acquistati e tenuti in Laboratorio. Qualsiasi intervento di manutenzione o riparazione guasti viene registrato nel "Registro macchina" posto nell'armadio SME riportando ora, sigla tecnico e una breve descrizione dell'intervento.

Per effettuare una manutenzione/calibrazione bisogna commutare attraverso l'uso del display digitale posto sul quadro lo stato di funzione del quadro. Selezionando lo stato del quadro in "manutenzione" il sistema di trattamento dei dati SME considera i dati associati a tali eventi come invalidi.

Le attività di manutenzione sulla strumentazione di analisi vengono gestite da pannello HMI a fronte quadro SME, selezionando la modalità di lavoro "Manutenzione in corso" tramite l'apposito pul-

## MANUALE SME (ex FIL-SME)

sante (si rimanda al paragrafo 2.4.1.2): in questo modo il PC\_SME è in grado di invalidare i dati per il periodo nel quale il sistema risulta essere in manutenzione.

I dati invalidati per manutenzione quadro analisi vengono codificati con codice 16 – Strumento in taratura.

#### 4.4.3 Procedura per la comunicazione all'ACC dei guasti

Le modalità di comunicazione agli enti di sorveglianza vengono gestiti in accordo all'attuale decreto DM523 e sue successive integrazioni.

Di seguito la sintesi del contenuto.

Nel caso in cui a causa di problemi al sistema di misurazione in continuo, manchino misure di uno o più inquinanti, il gestore deve attuare le seguenti azioni:

- per le prime 24 ore di blocco sarà sufficiente mantenere in funzione gli strumenti che registrano il funzionamento dei presidi ambientali;
- dopo le prime 24 ore di blocco dovrà essere utilizzato un sistema di stima delle emissioni basato su una procedura derivata dai dati storici di emissione al camino e citata nel manuale di gestione del Sistema di Monitoraggio in Continuo delle emissioni. Il gestore dovrà altresì notificare all'Autorità di Controllo l'evento;
- dopo le prime 48 ore di blocco dovranno essere eseguite due misure discontinue al giorno della durata di almeno 120 minuti se utilizzato un sistema di misura automatico, o in alternativa dovranno essere forniti almeno tre valori di concentrazione al giorno ottenuti ciascuno come media di almeno tre misure consecutive riferite ad un'ora di funzionamento dell'impianto (nelle condizioni di esercizio più gravose);

Per i parametri di normalizzazione ossigeno, temperatura, pressione e vapore d'acqua, dopo le prime 48 ore di blocco, estendibili a 72 ore in caso di comprovati problemi di natura logistica e/o organizzativa, dovranno essere eseguite 2 misure discontinue al giorno, della durata di almeno 120 minuti, se utilizzato un sistema di campionamento automatico, o tre repliche, se utilizzato un metodo manuale.

#### 4.4.4 Analisi degli eventi di guasto e manutenzione

Eventi di guasto o anomalia al sistema SME vengono trattati come non conformità al sistema ambientale (come da ISO 14001). Le non conformità sono gestite in AIMS, database dedicato alla segnalazione e trattazione di quasi incidenti, incidenti e anomalie di sistema.

#### 4.5 Gestione degli avvicinamenti e dei superamenti dei limiti emissivi

Nel caso la media oraria calcolata di NOx CO e COT e portata superi il limite di allarme il sistema evidenzia l'anomalia colorando di rosso la finestra riportante il valore medio fuori specifica. Inoltre vengono emessi tre segnali digitali di allarme (uno per ognuna delle grandezze fisiche rilevate) trasmessi al PLC delle energie in sala quadri.

##### 4.5.1 Gestione degli avvicinamenti ai limiti di emissioni

In caso di avvicinamento ai valori limite della media oraria in corso ci si adopera per diminuire il valore di emissione e riportarlo sotto soglia tramite le seguenti azioni:

- *diminuendo la portata di gas impianto verso il termocombustore* (azione manuale dell'operatore di sala controllo);
- *interrompendo i degasaggi e l'afflusso di gas dall'impianto* (azione automatica del sistema di controllo); il sistema in automatico intercetta gli sfiati verso il termocombustore attraverso

## MANUALE SME (ex FIL-SME)

le valvole indicate come AB06-AB09-AB13-AB14 relative agli sfiati gassosi dai 4 degasatori di impianto. . La riapertura degli sfiati, operata manualmente dai conduttori d'impianto, è consentita solo (interblocco di sistema di controllo di processo) quando il valore medio orario delle emissioni rientra al di sotto di un valore di soglia più basso rispetto alla soglia di allarme dell'isteresi impostata. *Vengono gestiti con questa modalità le emissioni di NOx, CO, TOC e portata.*

- *interrompendo i degasaggi e l'afflusso di gas dall'impianto* (azione manuale); l'operatore verifica la posizione delle valvole manuali degli sfiati secondari e procede alla loro chiusura.

#### 4.5.2 Procedura per la comunicazione all'ACC dei superamenti

In caso di superamento dei valori limite imposti (media oraria), il Gestore provvede, come da procedura aziendale FIL-PG\_4.7-01, alla comunicazione come previsto dal D. lgs 152/2006 a tutti gli enti interessati utilizzando l'apposita modulistica come da DM 523 del 2021. Copia della comunicazione di cui sopra viene inviata anche all'istituto di certificazione ambientale.

### 5 Documenti di riferimento

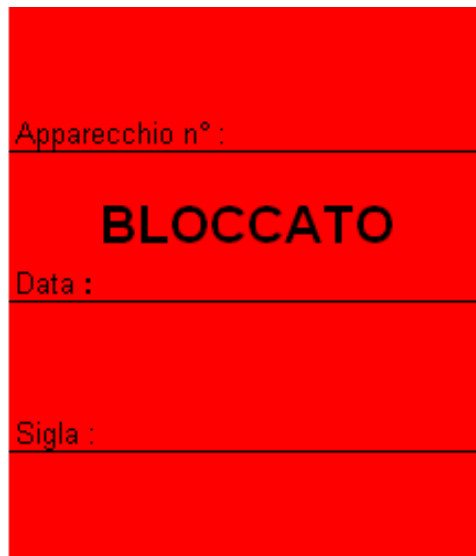
Le procedure applicabili sono:

- Decreto AIA DM 523
- FIL-PG\_4.7-01 PREPARAZIONE ALLE EMERGENZE E RISPOSTA
- FIL-PCM IPPC PIANO DI CONTROLLO E MONITORAGGIO IPPC
- FIL-PG\_5.2-01 NON CONFORMITA', AZIONI CORRETTIVE E AZIONI PREVENTIVE
- FIL-IdL PPLC 78 PRESCRIZIONI PER LA CALIBRAZIONE del Generatore d'idrogeno
- FIL-IdL\_PPLC\_73 PRESCRIZIONI PER LA VERIFICA CO-NO (QAL3)
- FIL-IdL\_PPLC\_87 PRESCRIZIONI PER LA VERIFICA COT (QAL3)
- FIL-PROD-IDL-0131 GESTIONE IMPINATO DENOX SCR DA SALA QUADRI

Per maggiori dettagli relativamente alle apparecchiature costituenti il sistema d'analisi si rimanda ai relativi manuali tecnici elencati nel seguito e archiviati su disco K e allegati come documentazione esterna al presente documento.

## 6 Allegati

### 6.1 Allegato 1: etichette di buono/cattivo stato da apporre a seguito delle calibrazioni annue.



Apparecchio n° : \_\_\_\_\_

**BLOCCATO**

Data : \_\_\_\_\_

Sigla : \_\_\_\_\_





Apparecchio n° : \_\_\_\_\_

**UTILIZZABILE**

Data : \_\_\_\_\_

Prossimo controllo : \_\_\_\_\_

Sigla : \_\_\_\_\_

### 6.2 Allegato 2: SME – Schema a blocchi

Si rimanda al documento FIL-I&M-A&C-DWGSME\_01\_Is02, allegato esterno alla presente procedura.

### 6.3 Allegato 3: pfd Tarex1

Si rimanda al documento FIL-I&M-DIS-PFD7602 (01),, allegato esterno alla presente procedura.

### 6.4 Allegato 4: pfd Tarex2

Si rimanda al documento GEMI-SYN-7604-PRO-PFD-0010-R01, allegato esterno alla presente procedura.

### 6.5 Allegato 5: Manuali del fornitore

Nel seguito si elencano i manuali forniti dal fornitore del quadro di analisi che sono allegati alla procedura documenti esterni.

- I&M-MAN-PRO005 - Allegato 5.1 - FER-Manuale analizzatore O2
- I&M-MAN-PRO005 - Allegato 5.2 - FER-Manuale convertitore NO2
- I&M-MAN-PRO005 - Allegato 5.3 - FER-Manuale Enox5
- I&M-MAN-PRO005 - Allegato 5.4 - FER-Manuale generatore idrogeno
- I&M-MAN-PRO005 - Allegato 5.5 - FER-Manuale guardia condensa
- I&M-MAN-PRO005 - Allegato 5.6 - FER-Manuale HMI
- I&M-MAN-PRO005 - Allegato 5.7 - FER-Manuale iFid
- I&M-MAN-PRO005 - Allegato 5.8 - FER-Manuale operativo RC\_1.1