

# IPLOM

Busalla, 30 settembre 2015

Prot. n. qsa\_AIA\_2015030



Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio  
del Mare - D.G. Valutazioni e Autorizzazioni Ambientali

E.prot DVA - 2015 - 0024579 del 01/10/2015

Spett.le

MATTM

Direzione Generale per le Valutazioni

Ambientali-

Divisione IV-AIA

Via Cristoforo Colombo, 44

00147 Roma

[aia@pec.minambiente.it](mailto:aia@pec.minambiente.it)

E p.c.

Spett.li

ISPRA

Servizio Interdipartimentale per  
l'indirizzo, il coordinamento e il controllo  
delle attività ispettive

Via Vitaliano Brancati, 48

00144 Roma

[protocollo.ispra@ispra.legalmail.it](mailto:protocollo.ispra@ispra.legalmail.it)



ARPAL Dip. Provinciale di Genova

Via Bombrini, 8

16121 Genova

[arpal@pec.arpal.gov.it](mailto:arpal@pec.arpal.gov.it)

**Oggetto: CONTROLLI AIA - RAPPORTO- IPLOM-GE-BUSALLA - Riscontro a seguito diffida per inosservanza delle prescrizioni autorizzative del decreto AIA di cui alla nota ISPRA n°27334 del 22/06/2015.**

**rif: U.prot. DVA- 2015 - 0018314 del 13/07/2015**

Con riferimento alla diffida a margine richiamata, ricevuta in data 14 luglio u.s., ed alle comunicazioni della scrivente, che si intendono interamente richiamate e parte integrante della presente, di seguito indicate:

- Prot. n. qsa\_AIA\_2015020 del 15 giugno 2015
- Prot. n. qsa\_AIA\_2015022 del 03 luglio 2015
- Prot. n. qsa\_AIA\_2015023 del 13 luglio 2015

si trasmette in allegato relazione sull'attuazione delle prescrizioni di cui all'oggetto.

Si rimane a disposizione per ogni ulteriore chiarimento si rendesse eventualmente necessario e, con l'occasione, si porgono cordiali saluti.

*IPLOM S.p.A. a socio unico*  
*Il Gestore*  
**Dott. Ing. Vincenzo COLUMBO**

*Allegati:*

*1 Relazione "adempimenti SME"*

*2 Manuale SME IPLOM rev.2*

**Da:** CASELLA STD <iplomspa@legalmail.it>  
**Inviato:** mercoledì 30 settembre 2015 15:05  
**A:** MATTM; ISPRA; ARPAL Dip. Provinciale di Genova  
**Oggetto:** CONTROLLI AIA-RAPPORTO-IPLM-GE-BUSALLA-Riscontro a seguito diffida per inosservanza delle prescrizioni autorizzative del decreto AIA di cui alla nota ISPRA n°27334 del 22/06/2015 rif: U.prot. DVA-2015-0018314 del 13/07/2015  
**Allegati:** 2015\_09\_30\_Riscontro a seguito diffida per inosservanza delle prescrizioni autorizzative del decreto AIA.pdf; Allegato 1\_Relazione adempimenti SME- 30 settembre 2015.pdf; Allegato 2\_Manuale SME dei forni\_rev.2 del 30\_09\_2015.pdf; Allegato 7\_Manuale Gestione sistema supervisione Wincc rev.4.pdf

"Relativamente agli allegati del manuale SME dei forni si inoltra solo il documento allegato 7 Manuale di Gestione sistema supervisione, in quanto gli altri documenti allegati inoltrati precedentemente non sono stati oggetto di modifiche". Iplom S.p.A.

-----



**Adempimenti gestione SME  
Raffineria Iplom  
Busalla (GE)**

Busalla, 30 SETTEMBRE 2015

## **Finalità**

Scopo della presente relazione è dare piena attuazione a quanto richiesto da MATTMAN con nota **prot. DVA- 2015 – 0018314 del 13/07/2015** e relazionare rispetto alla nota ISPRA n°**27334 del 22/06/2015** riguardo le seguenti prescrizioni.

- a) *stabilisca adeguati criteri di invalidazione dei dati che consentono di poter individuare eventuali problematiche della strumentazione e di mettere in atto le adeguate azioni correttive;*
- b) *inserisca tutti i criteri di invalidazione di dati all'interno del software di acquisizione, validazione ed elaborazione dati SME che restituisca in automatico i valori medi orari con il flag di validità e indice di disponibilità;*
- c) *nel caso in cui l'ID mensile sia inferiore all'80%, metta in atto azioni correttive per migliorare il funzionamento del sistema di misura tali da assicurare quanto previsto dall'All. VI alla parte V del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.;*
- d) *illustri nel manuale di gestione SME le modalità adottate relative alle garanzie di sicurezza dei dati, ovvero tutte le politiche aziendali utilizzate per garantire la coerenza dei dati acquisiti ed archiviati, come previsto dalla Guida Tecnica SME – ISPRA/ARPA*

In particolare per ciascuna di dette prescrizione vengono descritte ed integrate le attività intraprese in attuazione di quanto già comunicato dalla scrivente, con le comunicazioni di seguito indicate:

- *Prot. n. qsa\_AIA\_2015011 del 02 aprile 2015*
- *Prot. n. qsa\_AIA\_2015020 del 15 giugno 2015*
- *Prot. n. qsa\_AIA\_2015022 del 03 luglio 2015*
- *Prot. n. qsa\_AIA\_2015023 del 13 luglio 2015*

che si intendono interamente richiamate e parte integrante della presente.

**Punto a) “stabilisca adeguati criteri di invalidazione dei dati che consentono di poter individuare eventuali problematiche della strumentazione e di mettere in atto le adeguate azioni correttive**

I criteri di invalidazione dei dati elementari sono ricondotti alle seguenti codifica di invalidità secondo la seguente logica gerarchica:

1. *TAR*, in caso di autozero e di procedura QAL3;
2. *MAN*, in caso di manutenzione attiva;
3. *ERR*, in caso di altri allarmi invalidanti attivi di tipo strumentale..

Tale codifica si riflette tal quale, secondo criteri di prevalenza sul periodo di osservazione di riferimento, nell'assegnazione del codice di validità/invalidità delle medie orarie qualora nel corso delle stesse non sia raggiunto la soglia del 70% di dati validi.

Inoltre ai dati secondari elaborati su base oraria sono associati ulteriori criteri di invalidità come di seguito indicato:

1. *NVL* dato inferiore ad una soglia prefissata
2. *NVH* dato superiore ad una soglia prefissata
3. *NCO* dato non calcolabile per O2 invalido
4. *NCU* dato non calcolabile per Umidità (H2O) invalida
5. *NCT* dato non calcolabile per Temperatura Fumi invalida
6. *NCP* dato non calcolabile per Pressione Fumi invalida

Per la diagnostica di sistema il software gestisce in ogni caso la “pagina degli allarmi” in cui sono acquisiti e registrati le stringhe di messaggistica di errore trasmesse dalle logiche di controllo della strumentazione ed apparecchiature di campo, così da consentire la valutazione delle cause di invalidazione strumentale delle misure e l'individuazione di eventuali malfunzionamenti ai fini di manutenzione.

***Punto b) inserisca tutti i criteri di invalidazione di dati all'interno del software di acquisizione, validazione ed elaborazione dati SME che restituisca in automatico i valori medi orari con il flag di validità e indice di disponibilità;***

Tutti i criteri di invalidazione dei dati misurati inseriti nel software di controllo SME e parametrizzati come causale di invalidazione, ivi compreso quelli relativi al tenore di umidità calcolato per via indiretta, sono stati mantenuti ed implementati nella nuova versione del software controllo SME elaborata dal fornitore in accordo con:

- Decreto dirigente struttura 27 aprile 2010 - n. 4343 Misure tecniche per l'installazione e la gestione dei Sistemi di Monitoraggio in continuo alle Emissioni
- DDS 4343-2010\_SME Allegato 1 - Prescrizioni e specifiche tecniche per l'installazione e la gestione dei sistemi di monitoraggio in continuo alle emissioni (S.M.E.)
- DDS 4343-2010\_SME Integrazione Sez. C All. 1 – Specifiche e criteri di trattamento dati
- ISPRA: Guida tecnica per i gestori dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni in atmosfera (SME) – Manuali e linee guida 87/2013

Le attività di validazione del software condotte congiuntamente con il fornitore hanno confermato il corretto funzionamento del software SME.



**Punto c) “nel caso in cui l’ID mensile sia inferiore all’80%, metta in atto azioni correttive per migliorare il funzionamento del sistema di misura tali da assicurare quanto previsto dall’Al. VI alla parte V del D.Lgs 152/2006 e s.m.i.”**

Nel corso del 2015 l’ID mensile si è sempre attestato su valori di gran lunga superiori all’80% come evidenziato nella tabella seguente:

Emissione	Indice Disponibilità SME 2015 (%)							
	Gen 2015	Feb 2015	Mar 2015	Apr 2015	Mag 2015	Giu 2015	Lug 2015	Ago 2015
<b>E1</b>	97.4	95.7	96.1	91.5	95	98.3	94.5	98.6
<b>E2</b>	99	98.8	98.7	97.2	96.9	99.2	98	95.3
<b>E11</b>	92.8	92	87.2	88.5	93.9	95.2	94.6	95.7
<b>E13.b</b>	99.3	99	99.2	98.8	98.3	97.9	97.7	95.4

Tabella: Prospetto indici di disponibilità mensili

Quanto sopra a conferma dell’efficacia delle azioni correttive adottate sia a livello impiantistico sulle sonde e linee di prelievo che organizzativo-procedurale.

Punto d) “*illustri nel manuale di gestione SME le modalità adottate relative alle garanzie di sicurezza dei dati, ovvero tutte le politiche aziendali utilizzate per garantire la coerenza dei dati acquisiti ed archiviati (ad esempio elenco dei profili abilitati e delle persone a conoscenza delle password associate), come previsto dalla Guida Tecnica SME – GDL ISP;”*

Il software di gestione SME è installato su n° 2 server contestualmente operativi e configurati in modalità ridondata (Hot backup).

Ciò significa che:

- *I 2 PC hanno due identiche installazioni dei pacchetti applicativi*
- *I 2 PC hanno gli orologi allineati (sempre in ora solare come previsto dalle normative per gli SME)*
- *I 2 PC ogni ora allineano le banche dati elementari in modo da recuperare dal PC gemello eventuali mancanze di dati, nel caso il dato sia disponibile in entrambi i PC, viene copiato dal PC Master(primario) nel PC Slave (Secondario)*
- *Il sistema può funzionare anche con un unico PC con la completa potenzialità del sistema senza dover eseguire nessuna particolare operazione*

Il Sistema Operativo Windows è configurato in modo da non consentire l'accesso diretto alle risorse del PC.

All'atto della connessione con la modalità “desktop remoto”, si accede alla piattaforma In modalità “visualizzazione” con la normale barra di Windows in basso nella schermata che non è disponibile, essendo sostituita dalla barra denominata “**BFbar**”, che rende disponibili unicamente:

- *pulsante di accesso al modulo BFdesk per la parametrizzazione del Sistema, l'accesso è consentito solo mediante utente e password di livello gerarchico Gestione SME,*
- *pulsante di accesso completo al Sistema Windows per scopi “amministrativi”, l'accesso è protetto da password con il livello gerarchico Amministratore*

Tutti gli accessi al sistema con livelli Gestione SME e Amministratore vengono registrati e resi visibili da apposito report denominato “Report Sicurezza”.



Nella modalità “visualizzazione” è possibile consultare a video le pagine di WinCC da cui si possono visionare i dati acquisiti, tal quali ed elaborati, le medie orarie e giornaliere consolidate e quelle in costruzione, gli allarmi del sistema ed i risultati delle ultime calibrazioni.

Dalla pagina delle calibrazioni (QAL3), visibile da tutti gli operatori, eseguito l'accesso a WinCC immettendo utente e password di livello **Gestione SME**, è possibile sia modificare i parametri per le QAL3 che avviare le sequenze di verifica.

I dati primari e secondari, sia acquisiti che elaborati dal software sono conservati all'interno del database del sistema non accessibile da parte degli utenti.

A partire da tale database il sistema origina automaticamente su base giornaliera i files dei valori elementari e medi orari secondo quanto previsto dalla DDS4343.

Gli stessi sono salvati nella cartella c:\Arpa accessibile in rete agli utenti abilitati in ambiente Windows tramite apposite credenziali in modalità sola lettura.

La directory è altresì utilizzata come gateway per l'esportazione dei report richiesti dagli utenti attraverso il pannello di controllo.

Inoltre è attivata apposita funzionalità di import nel software di acquisizione SME per i dati sostitutivi in caso di malfunzionamento SME solo da utenti abilitati (reparto QSA) mediante apposite credenziali.

Tutti gli accessi in modalità diverse dalla sola visualizzazione, sono consultabili su “Report sicurezza” con indicazione dei nominativi e delle azioni effettuate.

## **Conclusioni**

Si deve ritenere che il sistema di gestione SME implementato dal Gestore sia conforme a quanto previsto dall'A.I.A Decreto Min. Dec. 0000118 del 11/06/2015 – riferimento DVA-2015-0016438 del 23/07/2015 di aggiornamento del DVA-DEC-2010-0001001 del 20/12/2010, Autorizzazione Integrata Ambientale della raffineria IPLOM S.p.A. Busalla – GE Annuncio G.U. n°147 del 27/06/2015.

In particolare dall'esito attività di collaudo e validazione della fornitura risultano ottemperate le prescrizioni di cui alla **nota MATTMAN prot. DVA- 2015 – 0018314 del 13/07/2015** ed alla nota **ISPRA n°27334 del 22/06/2015**

*IPLOM S.p.A. a socio unico*  
*Il Gestore*  
*Dott. Ing. Vincenzo COLUMBO*

<b><i>IPLOM</i></b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO</b> <b>P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle</b> <b>emissioni (SME) dei forni</b> Rev. 2 del 30/09/2015	<b><i>IPLOM</i></b>
---------------------	---	---------------------

**COPIA MASTER**

## P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle emissioni (SME) dei forni

Revisione	Data	Descrizione modifiche
0	02/10/2014	Nuova emissione per revisione completa
1	20/03/2015	Inserimento par.7.6 ed 8.2 . Modifica par. 7.5,8, 11.4
2	30/09/2015	Revisione generale a seguito aggiornamento software di gestione dei dati SME

**Il contenuto del presente documento è di proprietà esclusiva di IPLOM S.p.A.**

Senza autorizzazione scritta della Società il presente documento non può essere comunicato a terzi né riprodotto in tutto o in parte.

REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
Funzione: QSA	Funzione: Resp. QSA	Funzione: Gestore
Nome: E.Lombardi	Nome: G. Peiretti	Nome: V.Columbo

**Ogni versione cartacea del presente documento è da considerarsi copia di lavoro non controllata.**

<b><i>JPLOM</i></b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO</b> <b>P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle</b> <b>emissioni (SME) dei forni</b> Rev. 2 del 30/09/2015	<b><i>JPLOM</i></b>
---------------------	---	---------------------

## INDICE

<b>1. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>3</b>
<b>2. ACRONIMI E DEFINIZIONI.....</b>	<b>4</b>
2.1 Acronimi e definizioni .....	4
2.2 Definizione Stato impianto (Stato forni) .....	6
2.3 Definizione stato camino .....	8
<b>3. COMPITI E RESPONSABILITA' .....</b>	<b>10</b>
<b>4. IMPIANTO PRODUTTIVO.....</b>	<b>10</b>
4.1 Combustibili impiegati .....	14
4.2 Emissioni attese .....	15
<b>5. PUNTI DI EMISSIONE .....</b>	<b>16</b>
<b>6. SISTEMA DI MISURAZIONE DELLE EMISSIONI (SME).....</b>	<b>17</b>
6.1 Caratteristiche dello SME .....	17
6.2 SISTEMA DI CAMPIONAMENTO, TRASFERIMENTO DEL CAMPIONE E SUO TRATTAMENTO .....	17
6.3 CARATTERISTICHE DELLA STRUMENTAZIONE DI MISURA.....	19
6.4 Criteri di accettabilità dello SME .....	22
6.5 Scelta dei valori dell'intervallo di confidenza e dei limiti alle emissioni .....	22
6.6 Materiali di riferimento .....	24
6.7 Ubicazione dei componenti dello SME e dei server di acquisizione dati .....	24
6.8 Descrizione del sistema di acquisizione dati .....	25
6.9 Elaborazione dei dati, archiviazione e reportistica.....	25
6.10 Criteri di validazione dei dati .....	26
6.11 Accesso al sistema e sicurezza del sistema .....	26
<b>7. MISURE AUSILIARIE .....</b>	<b>27</b>
<b>8. METODOLOGIA DI CALCOLO DEI VALORI STIMATI (IN ASSENZA SME+MA) .....</b>	<b>29</b>
8.1 Taratura della metodologia di calcolo dei valori stimati (in assenza SME + MA) .....	34
<b>9. PROCEDURE DI GESTIONE DEL SISTEMA SME + MA .....</b>	<b>34</b>
9.1 Conservazione dei dati raccolti e registrazione del quaderno SME .....	34
9.2 Manutenzioni e verifiche periodiche.....	35
9.3 Prove di QAL2 e verifiche del range di taratura valido .....	38
9.4 Gestione dei guasti dell'analizzatore .....	39
9.5 Gestione dei superamenti.....	40
<b>10. GESTIONE DEL MANUALE SME E SUA VALIDITÀ.....</b>	<b>41</b>
<b>11. ELENCO ALLEGATI .....</b>	<b>42</b>

Ogni versione cartacea del presente documento è da considerarsi copia di lavoro non controllata.

<b><i>IPLM</i></b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO</b> <b>P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle</b> <b>emissioni (SME) dei forni</b> Rev. 2 del 30/09/2015	<b><i>IPLM</i></b>
--------------------	---	--------------------

## SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Scopo del presente manuale è quello di descrivere le caratteristiche e le modalità di gestione del sistema di misurazione in continuo delle emissioni in atmosfera convogliate (SME) relative ai forni F101, F201-F1701, F1801, F1901-F1902, rispettivamente degli impianti U100, U200, U1700, U1800, U1900 ubicati nella Raffineria di Busalla.

Attraverso il rispetto dei criteri definiti all'interno di tale manuale, e l'applicazione dei procedimenti ivi descritti, Iplom intende assicurare il rispetto dei limiti di emissione imposti dalla normativa e dal regime autorizzativo vigente, nella migliore gestione possibile degli impianti.

Inoltre sono descritti i criteri con cui è garantita la corretta gestione dei dati relativi alle emissioni in atmosfera, e quali misure sono adottate da Iplom al fine di garantire il mantenimento delle prestazioni dello SME.

## 1. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- P11.3.1 "Emissioni convogliate"
- P11.3.1 MO.01 "Quaderno SME"
- P11.3.1 MO.02 "Programma manutenzione SME"
- P11.3.1 MO.03 "Richiesta intervento assistenza SME"
- P11.3.1 FS.01 "Comunicazione malfunzionamento SME"
- P11.3.1 FS.02 "Comunicazione ripristino funzionalità SME"
- P11.3.1 MAN.02 FS.01 "Comunicazione superamento parametri forni"
- P11 LG 01 "Eventi AIA: adempimenti CTP"
- P2.2 "Approvvigionamento di beni e servizi"
- P2.3 "Gestione fornitori"
- P16.1 MO.02 "Verbale di riunione"
- P15.1 "Gestione documenti"
- P17.1 "Non conformità, Azioni Correttive / Azioni Preventive".
- Report QAL2 SME E1, E2, E11, E13b
- Report QAL2 modello di calcolo fattori di emissione

Altri riferimenti:

- Autorizzazione Integrata Ambientale della raffineria IPLM S.p.A. Decreto Min. Dec. 0000118 del 11/06/2015 – riferimento DVA-2015-0016438 del 23/07/2015 di aggiornamento del DVA-DEC-2010-0001001 del 20/12/2010
- UNI EN ISO 14181:2015
- UNI EN 15259:2008
- UNI EN 15267-3:2007
- Guida tecnica per i gestori dei Sistemi di Monitoraggio delle emissioni in atmosfera (SME) ISPRA-ARPA
- Decreto della Regione Lombardia n°4343 del 27/04/2010 e s.m.i.
- Manuale operatore Siemens dei Sistemi di analisi in continuo dei forni F1901-F1902 e F1801
- Manuale operatore Siemens dei Sistemi di analisi in continuo dei forni F201-F1701 e F101

**Ogni versione cartacea del presente documento è da considerarsi copia di lavoro non controllata.**



<b><i>IPLOM</i></b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO</b> <b>P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle</b> <b>emissioni (SME) dei forni</b> Rev. 2 del 30/09/2015	<b><i>IPLOM</i></b>
---------------------	---	---------------------

## 2. ACRONIMI E DEFINIZIONI

### 2.1 Acronimi e definizioni

<b>Acronimi</b>	
F	Sigla "Forno", sempre seguita dal codice numerico identificativo del forno
U	Sigla "Unità", sempre seguita dal codice numerico identificativo dell'impianto
SME	Sistema di Misurazione delle Emissioni
SRM	Standard Reference Method
E1	Punto di emissione relativo al forno F101
E2	Punto di emissione relativo al forno F1801
E11	Punto di emissione relativo ai forni F201 e F1701
E13b	Punto di emissione relativo ai forni F1901 e F1902
QSA	Reparto Qualità/Sicurezza/Ambiente
ESA Strument.	Reparto Elettrico/Strumenti/Analizzatori Officina
T&S	Reparto Tecnologia&Sviluppo
<b>Definizioni generali</b>	
Autorità Competente	Organismo che attua le Direttive Europee e regola l'installazione e uso degli SME in impianto
Ente di Controllo	Autorità incaricata per il controllo della rispondenza alle prescrizioni
Gestore	Qualsiasi persona fisica o giuridica che detiene o gestisce l'impianto oppure che dispone di un potere economico determinante sull'esercizio tecnico dell'impianto stesso
QAL	Livello di assicurazione della qualità
QAL1	Procedimento da utilizzarsi per dimostrare l'idoneità dello strumento al proprio compito di misurazione (parametro e composizione del gas effluente) secondo quanto specificato dalla UNI EN 15267-3:2007
QAL2	Procedimento per la determinazione della funzione di taratura e della sua variabilità nonché una prova della variabilità del sistema di misurazione automatico (AMS) rispetto all'incertezza fornita dalla legislazione
QAL3	Procedimento utilizzato per controllare la deriva e la precisione al fine di dimostrare che l'AMS è in controllo durante il funzionamento, in modo che continui a funzionare secondo le specifiche richieste per l'incertezza
AST	Prova di sorveglianza annuale per valutare se i valori ottenuti dall'AMS soddisfano ancora i criteri di incertezza richiesti
Intervallo di confidenza	Quando $T_1$ e $T_2$ sono due funzioni dei valori osservati tali che, essendo $x$ un parametro della popolazione da stimare, la probabilità $\Pr(T_1 \leq x \leq T_2)$ è almeno uguale a $(1-y)$ [dove $(1-y)$ è un numero fisso, positivo e minore di 1], l'intervallo $T_1$ e $T_2$ è un intervallo di confidenza bilaterale $(1-y)$ per $x$ .
Ore operative (Normale)	Il tempo, espresso in ore, durante il quale un grande

Ogni versione cartacea del presente documento è da considerarsi copia di lavoro non controllata.

<b><i>JPLOM</i></b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO</b> <b>P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle</b> <b>emissioni (SME) dei forni</b> Rev. 2 del 30/09/2015	<b><i>JPLOM</i></b>
---------------------	---	---------------------

funzionamento)	impianto di combustione è, in tutto o in parte, in esercizio e produce emissioni in atmosfera, esclusi i periodi di avviamento e di arresto. <i>Nota: definizione che non coincide con il "minimo tecnico", legata alla applicabilità o meno dei limiti emissivi</i>
Transitori	Stati di passaggio compresi tra 2 periodi di normale funzionamento (non necessariamente al di sopra del minimo tecnico) di breve durata e pertanto non caratterizzabili nella taratura QAL2
Fondo scala strumentale	Massimo valore misurabile da uno specifico analizzatore, al di là del quale la misura non è più all'interno di caratteristiche di precisione ed affidabilità note e garantite dal costruttore dello strumento stesso.
Range di validità (ai sensi della QAL2)	Intervallo di concentrazioni misurate da uno specifico analizzatore per le quali sono state verificate sperimentalmente le caratteristiche di incertezza in confronto con un metodo di riferimento; tale intervallo non coincide necessariamente con il fondo scala strumentale, in quanto, di solito, è un sottoinsieme di questo.
Valore elementare	Misura tal quale restituita dallo SME e/o parametro impiantistico definito significativo ai fini della verifica delle emissioni fornito da strumentazione di processo riferita ad un tempo di acquisizione pari a 5 s
Valore elementare valido	Valore elementare acquisito durante il normale funzionamento dello SME e ricompreso tra il -5% ed il +105% del relativo campo di misura del singolo analizzatore/strumento di misura
Valore primario	Media calcolata sulle opportune basi temporali di riferimento (media oraria) a partire da serie di valori elementari validi
Valore secondario	Valori determinati per elaborazione di valori primari e riferiti alle stesse basi temporali od a multipli interi delle stesse, riportati alle condizioni di riferimento mediante elaborazioni quali ad esempio compensazione all'O <sub>2</sub> di riferimento, passaggio per la retta di taratura, riporto della misura al secco, o combinazioni delle stesse.
Dato valido	Dato aggregato cui è associato uno stato di impianto "IN NORMALE FUNZIONAMENTO" ovvero riferito a "ORE OPERATIVE"
Dato convalidato	Dato valido aggregato su base oraria da cui è stato sottratto l'intervallo di confidenza per il confronto con il VLE di riferimento
Indice di validità	% dei valori elementari misurati ritenuti validi rispetto al totale dei dati misurati nella base temporanea assunta a riferimento (ora), indipendentemente dallo stato d'impianto
Indice di disponibilità	% dei valori elementari misurati ritenuti validi rispetto al totale dei dati misurabili nella base temporanea assunta a riferimento (ora), indipendentemente dallo stato d'impianto
Misura istantanea grezza	Misura tal quale restituita dallo SME e/o parametro

Ogni versione cartacea del presente documento è da considerarsi copia di lavoro non controllata.

<b><i>JP LOM</i></b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO</b> <b>P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle</b> <b>emissioni (SME) dei forni</b> Rev. 2 del 30/09/2015	<b><i>JP LOM</i></b>
----------------------	---	----------------------

	impiantistico definito significativo ai fini della verifica delle emissioni fornito da strumentazione di processo e riferita ad un tempo di lettura pari a 1 s
Misura istantanea elaborata	Elaborazione delle misure istantanee grezze ed unicamente visualizzate a video per operatori con tempo di refresh 1 s

## 2.2 Definizione Stato impianto (Stato forni)

I principali parametri di esercizio per analizzare lo stato di un forno sono:

- Stato delle valvole del metano ai bruciatori piloti.
- Portata del fluido da scaldare che passa all'interno dei fasci tubieri.
- Temperatura uscita forno.
- Capacità del reformer (solo nel caso F-1801)

Gli stati dei forni considerati sono:

1. SPENTO
2. TRANSITORIO (AVVIAMENTO O SPEGNIMENTO)
3. MARCIA (REGIME)

Di seguito vengono riportate le condizioni di impianto per ciascun forno.

<b>CONDIZIONI DI IMPIANTO</b>	
<b>F101</b>	
Forno a regime (in marcia)	Se le valvole del metano ai piloti sono aperte e la portata di grezzo in ingresso al forno è superiore a 150 t/h e contemporaneamente la temperatura in uscita è superiore a 350°C.
Forno in transitorio (stati di avviamento/spegnimento)	Quando non sono verificate le condizioni di regime.
Forno spento	Se le valvole del metano ai piloti (10XV0111A 10XV0111B) sono chiuse.
<b>F201</b>	
Forno a regime (in marcia)	Se le valvole del metano ai piloti sono aperte e la portata di residuo atmosferico in ingresso al forno è superiore a 70 t/h e contemporaneamente la temperatura in uscita è superiore a 370°C.
Forno in transitorio (stati di avviamento/spegnimento)	Quando non sono verificate le condizioni di regime.
Forno spento	Se le valvole del metano ai piloti (20XV0108 20XV0107) sono chiuse.

Ogni versione cartacea del presente documento è da considerarsi copia di lavoro non controllata.

<b><i>JPLOM</i></b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO</b> <b>P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle</b> <b>emissioni (SME) dei forni</b> Rev. 2 del 30/09/2015	<b><i>JPLOM</i></b>
---------------------	---	---------------------

<b>CONDIZIONI DI IMPIANTO</b>	
<b>F1701</b>	
Forno a regime (in marcia)	Se le valvole del metano ai piloti sono aperte e la portata di olio diatermico in ingresso al forno è superiore a 110 t/h e contemporaneamente la temperatura in uscita è superiore a 360°C.
Forno in transitorio (stati di avviamento/spegnimento)	Quando non sono verificate le condizioni di regime.
Forno spento	Se le valvole del metano ai piloti (17XV1706 17XV1707) sono chiuse.
<b>F1801</b>	
Forno a regime (in marcia)	Se le valvole del metano ai piloti sono aperte e la capacità del reformer è superiore al 35% e contemporaneamente la temperatura in uscita è superiore a 720°C.
Forno in transitorio (stati di avviamento/spegnimento)	Quando non sono verificate le condizioni di regime.
Forno spento	Se le valvole del metano ai piloti (18XV1302A 18XV1302B) sono chiuse.
<b>F1901</b>	
Forno a regime (in marcia)	Se le valvole del metano ai piloti sono aperte e la portata di prodotto da sottoporre a lavorazione in ingresso al forno è superiore a 29 t/h e contemporaneamente la temperatura in uscita è superiore a 320°C. Inoltre deve essere avviato anche uno tra i compressori C1901A e C1901B.
Forno in transitorio (stati di avviamento/spegnimento)	Quando non sono verificate le condizioni di regime.
Forno spento	Se le valvole del metano ai piloti (19XV0805A 19XV0805B) sono chiuse.
<b>F1902</b>	
Forno a regime (in marcia)	Se le valvole del metano ai piloti sono aperte e la portata di prodotto da sottoporre a lavorazione in ingresso al forno è superiore a 25 t/h e contemporaneamente la temperatura in uscita è superiore a 350°C. Inoltre deve essere avviato anche uno tra i compressori C1901A e C1901B.
Forno in transitorio (stati di avviamento/spegnimento)	Quando non sono verificate le condizioni di regime.
Forno spento	Se le valvole del metano ai piloti (19XV3802A 19XV3802B) sono chiuse.
Stato di guasto forni	- Guasto di uno o più bruciatori

Ogni versione cartacea del presente documento è da considerarsi copia di lavoro non controllata.

<b><i>JPLOM</i></b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO</b> <b>P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle</b> <b>emissioni (SME) dei forni</b> Rev. 2 del 30/09/2015	<b><i>JPLOM</i></b>
---------------------	---	---------------------

<b>CONDIZIONI DI IMPIANTO</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guasto sistemi pre-heater</li> <li>- Guasto tubi.</li> </ul>

### 2.3 Definizione stato camino

Di seguito viene riportata la definizione dello stato camino per ciascun impianto nel caso di singolo camino o camino comune a più forni.

<b>STATI CAMINI</b>	
<b>E1</b>	
Camino in marcia	se F101 in marcia
Camino in transitorio	se F101 in transitorio
Camino spento	se F101 spento
<b>E2</b>	
Camino in marcia	se F1801 in marcia
Camino in transitorio	se F1801 in transitorio
Camino spento	se F1801 spento
<b>E11</b>	
Camino in marcia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se F201 in marcia e F1701 in marcia</li> <li>• Se F201 spento e F1701 in marcia</li> <li>• Se F201 in marcia e F1701 spento</li> </ul>
Camino in transitorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se F201 in marcia e F1701 in transitorio</li> <li>• Se F201 in transitorio e F1701 in marcia</li> <li>• Se F201 in transitorio e F1701 spento</li> <li>• Se F201 spento e F1701 in transitorio</li> <li>• Se F201 in transitorio e F1701 in transitorio</li> </ul>
Camino spento	Se F201 spento e F1701 spento
<b>E13b</b>	
Camino in marcia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se F1901 in marcia e F1902 in marcia</li> <li>• Se F1901 spento e F1902 in marcia</li> <li>• Se F1901 in marcia e F1902 spento</li> </ul>
Camino in transitorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se F1901 in marcia e F1902 in transitorio</li> <li>• Se F1901 in transitorio e F1901 in marcia</li> <li>• Se F1901 in transitorio e F1902 spento</li> <li>• Se F1901 spento e F1902 in transitorio</li> <li>• Se F1901 in transitorio e F1902 in transitorio</li> </ul>
Camino spento	Se F1901 spento e F1902 spento

Ogni versione cartacea del presente documento è da considerarsi copia di lavoro non controllata.



<b><i>JPLOM</i></b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO</b> <b>P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle</b> <b>emissioni (SME) dei forni</b> Rev. 2 del 30/09/2015	<b><i>JPLOM</i></b>
---------------------	---	---------------------

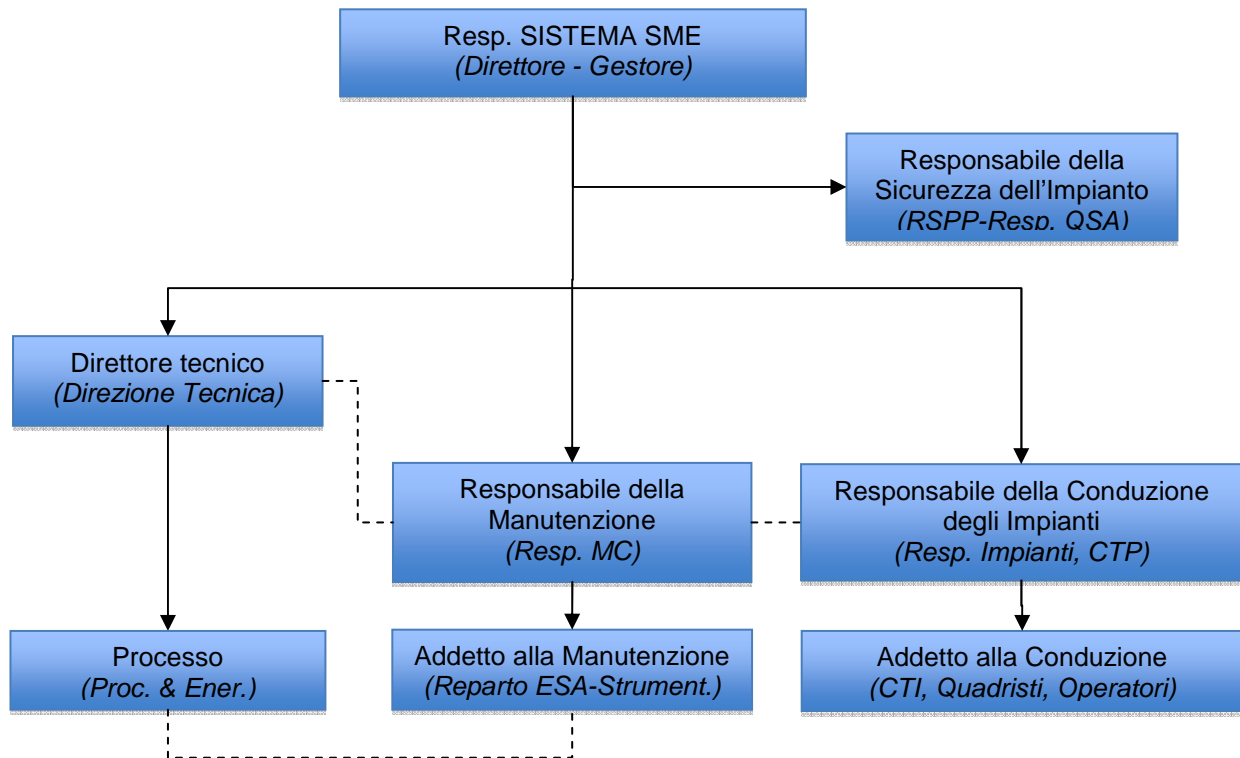
Il codice dello stato d'impianto correlato alle condizioni d'impianto corrisponde a specifiche TAGs riportate nella tabella seguente.

TIPO IMP	TIPO STRU	TIPO IMP	Id SME	Unità	Impianto/ Apparecchiatura	Punto di emissione	Descrizione
06	XLR	1001	F101	U100	Forno F101	E1	Tag stato marcia
06	XLR	11001	F101	U100	Forno F101	E1	Tag stato transitorio
06	XLS	1001	F101	U100	Forno F101	E1	Tag stato spento
06	XLR	2001	F201-F1701	U200- U1700	Forni F201-F1701	E11	Tag stato marcia
06	XLR	12001	F201-F1701	U1700 U200-	Forni F201-F1701	E11	Tag stato transitorio
06	XLS	2001	F201-F1701	U1700	Forni F201-F1701	E11	Tag stato spento
06	XLR	1901	F1901-F1902	U1900	Forni F1901-F1902	E13B	Tag stato marcia
06	XLR	11901	F1901-F1902	U1900	Forni F1901-F1902	E13B	Tag stato transitorio
06	XLS	1901	F1901-F1902	U1900	Forni F1901-F1902	E13B	Tag stato spento
06	XLR	1801	F1801	U1800	Forno F1801	E2	Tag stato marcia
06	XLR	11801	F1801	U1800	Forno F1801	E2	Tag stato transitorio
06	XLS	1801	F1801	U1800	Forno F1801	E2	Tag stato spento

Ogni versione cartacea del presente documento è da considerarsi copia di lavoro non controllata.

### 3. COMPITI E RESPONSABILITA'

L'organigramma delle responsabilità coinvolte nella gestione degli SME è il seguente:



Il Gestore è responsabile delle comunicazioni con le Autorità Competenti.

### 4. IMPIANTO PRODUTTIVO

#### Impianto di distillazione atmosferica – Unità 100

L'impianto esplica la funzione di frazionare il petrolio grezzo, separando dal residuo i distillati leggeri e medi.

La sezione Topping ha una capacità di lavorazione pari a 5.300 t/d di greggio. Esso include le sezioni preflash, distillazione atmosferica e stabilizzazione virgin nafta.

La carica, dopo il treno di preriscaldamento con diversi scambiatori di calore, perviene alla colonna T151 che effettua una prima separazione: i vapori vengono trattati in una colonna di stabilizzazione T103, mentre la carica liquida perviene al forno F101 e quindi alla colonna di distillazione T101.

La colonna prevede 2 tagli laterali che vengono inviati al raffreddamento nel primo treno di preriscaldamento e quindi alle successive lavorazioni (U1700) e/o a stoccaggio. Il residuo di fondo colonna viene invece inviato all'impianto di lavorazione sotto vuoto U200.

Dalla testa della colonna T101 vengono ottenuti virgin nafta e gas di raffineria, che vengono trattati in una colonna di stabilizzazione T103 per ottenere virgin nafta stabilizzata, inviata a serbatoi di stoccaggio e gas di raffineria che, dopo lavaggio amminico U1200, è utilizzato o per la produzione di idrogeno o come combustibile nei forni di processo.

**Ogni versione cartacea del presente documento è da considerarsi copia di lavoro non controllata.**

<b><i>JPLOM</i></b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO</b> <b>P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle</b> <b>emissioni (SME) dei forni</b> Rev. 2 del 30/09/2015	<b><i>JPLOM</i></b>
---------------------	---	---------------------

### **Impianto di lavorazione sottovuoto – Unità 200**

L'impianto (unità 200) esplica la funzione di frazionare il residuo atmosferico, separando dal residuo pesante i distillati medi.

Il residuo atmosferico, proveniente dal fondo della colonna Topping T101, entra nella zona radiante del forno F201. All'uscita del forno, la carica viene inviata alla colonna di distillazione sottovuoto T201.

Dalla colonna T201 vengono estratti due tagli laterali denominati LVGO e HVGO.

La frazione denominata LVGO, primo taglio laterale, viene raffreddato in una serie di scambiatori e quindi viene inviato allo stoccaggio e/o alle successive lavorazioni (U1700/U1900) .

La frazione denominata HVGO, viene prima raffreddata in un treno di scambio, quindi mandata in parte a stoccaggio ed in parte all'impianto di idrodesolforazione U1700 E/O idroconversione catalitica U1900. Infine i vapori di testa vengono inviati al sistema di lavaggio con ammina, prima di essere utilizzati come combustibili.

Il camino del forno Vacuum è unico e convoglia anche i fumi dei forni dell'unità Idrotattamento U1700.

### **Impianto di idrotattamento catalitico gasolio – Unità 1700**

L'unità 1700 è attualmente progettata per migliorare le caratteristiche del gasolio leggero e pesante mediante trattamento con idrogeno ad alta pressione, garantendo un contenuto in zolfo pari a 10 p.p.m. (in peso) nel gasolio leggero.

La tecnologia utilizzata prevede il trattamento del gasolio con idrogeno ad alta pressione su catalizzatore opportuno, in modo da favorire l'eliminazione dello zolfo, con la formazione di idrogeno solforato, e l'idrogenazione degli idrocarburi.

#### Sezione A.

La carica, costituita da una miscela di gasolio leggero, proveniente dalle unità U100 e 200 e/o da stoccaggio, viene alimentata all'impianto in controllo di portata; viene quindi riscaldata e inviata alla sezione di reazione.

Prima di entrare nel reattore, la carica è miscelata con l'idrogeno di ricircolo caldo e quindi riscaldata fino alla temperatura ottimale per favorire la reazione catalitica, tramite un circuito chiuso ad olio diatermico.

L'effluente del reattore costituito da gasolio desolforato e gas ricco di H<sub>2</sub>S viene raffreddato ed inviato ad un separatore gas-liquido. Il gas, costituito prevalentemente da idrogeno, viene lavato e purificato dall'idrogeno solforato prima di essere ricircolato, mentre il gasolio leggero desolforato è alimentato alla colonna di strippaggio (T1701) per essere stabilizzato tramite la distillazione dei componenti più leggeri e per la rimozione di eventuale H<sub>2</sub>S residuo.

Lo strippaggio è ottenuto tramite l'iniezione, sul fondo della colonna, di vapore a media pressione.

I vapori di testa, parzialmente condensati, sono inviati all'accumulatore di testa dove vengono separati nelle 3 diverse fasi:

- gas acido: inviato all'Unità 1200
- acqua acida: inviata all'Unità 1300
- virgin nafta.

La virgin nafta è alimentata alla colonna di stabilizzazione T103 (in comune con U100) che ha lo scopo di separare eventuale gas di raffineria miscelato alla stessa.

**Ogni versione cartacea del presente documento è da considerarsi copia di lavoro non controllata.**

<b><i>JPLOM</i></b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO</b> <b>P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle</b> <b>emissioni (SME) dei forni</b> Rev. 2 del 30/09/2015	<b><i>JPLOM</i></b>
---------------------	---	---------------------

### Sezione B.

Questa sezione può ricevere in carica sia il gasolio pesante proveniente dalla U200 sia il gasolio leggero proveniente dall'U100 e/o l'effluente gasolio leggero proveniente dall'U1900.

Il trattamento è analogo a quello della sezione A.

L'effluente del reattore, costituito da gasolio desolfurato e gas ricco di H<sub>2</sub>S, viene raffreddato ed inviato ad un separatore gas-liquido. Il gas, costituito prevalentemente da idrogeno, viene lavato e purificato dall'idrogeno solforato prima di essere ricircolato, mentre il gasolio desolfurato è alimentato a una colonna di stripping (T1707). La corrente di testa di tale colonna ha un sistema di separazione analogo alle sezione A, dove:

- gas acido inviato all'Unità 1200
- acqua acida: inviata all'Unità 1300
- virgin nafta inviata alla colonna T103
- gasolio desolfurato, inviato a stoccaggio dopo raffreddamento.

Il camino dei forni di idrotrattamento U1700 è unico e convoglia anche i fumi del forno dell'unità Vacuum (U200).

### **Impianto di idroconversione catalitica – U1900**

L'unità di idroconversione U1900 comprende diverse sezioni:

- Sezione di reazione (ad alta pressione) comprensiva di sezioni: alimentazione, preriscaldamento carica reattori, circuito di riciclo del gas, reattori e forno di reazione
- Sezione di separazione
- Sezione di compressione del gas
- Sezione circuito acqua di lavaggio
- Sezione di stripping (a bassa pressione)
- Sezione di frazionamento
- Sezione di stabilizzazione della nafta
- Sezione di assorbimento dei gas e rigenerazione dell'ammina

La sezione di reazione ha la funzione di convertire la carica pesante in prodotti più leggeri che, addizionati d'idrogeno ad alta pressione, acquisiscono proprietà e qualità migliori. Il processo di idroconversione utilizza due tipi di catalizzatori; il primo catalizzatore rimuove gli eteroelementi, quali azoto e zolfo, dalla carica, permettendo così la reazione di cracking grazie al secondo tipo di catalizzatore.

Nella sezione di stripping l'H<sub>2</sub>S viene rimosso dal prodotto della sezione di reazione prima che venga inviato alla sezione di frazionamento per la separazione in Nafta non stabilizzata, Gasolio e Residuo (non convertito).

L'unità è stata progettata per una capacità di 1440 tonnellate/giorno di VGO proveniente dall'U200 (sia HVGO sia LVGO) e/o da stoccaggio.

### **Impianto di produzione idrogeno - Unità 1800**

L'impianto di produzione idrogeno U1800 opera in parallelo alla pre-esistente unità di produzione idrogeno U1100.

**Ogni versione cartacea del presente documento è da considerarsi copia di lavoro non controllata.**

<b><i>JPLOM</i></b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO</b> <b>P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle</b> <b>emissioni (SME) dei forni</b> Rev. 2 del 30/09/2015	<b><i>JPLOM</i></b>
---------------------	---	---------------------

L'idrogeno è prodotto utilizzando la stessa tecnologia dell'U1100, denominata "steam reforming" accoppiata ad un sistema di purificazione di tipo PSA. Tale tecnologia converte la carica, costituita da gas di raffineria o metano, in idrogeno mediante utilizzo di vapore in un forno di reazione. La purezza ottenuta in uscita dal sistema di purificazione è maggiore del 99.9%. L'impianto, della potenzialità di 16000 Nm<sup>3</sup>/h, consente inoltre di esportare vapore a 16 bar disponibile per i fabbisogni di raffineria.

La tecnologia utilizzata, denominata "Steam Reforming", prevede che l'idrogeno sia prodotto, mediante reazione catalitica di reforming con vapore della carica di idrocarburi gassosi (gas di raffineria e gas naturale). La reazione ha luogo in un forno apposito, il reformer (F1801), ed è endotermica. Il catalizzatore è ossido di nichel disperso, supportato su una matrice di allumina. Ulteriore idrogeno è prodotto dalla reazione del monossido di carbonio con il vapor d'acqua in un reattore denominato "Shift Converter" (R1803).

Il gas di raffineria e il gas naturale provenienti dai limiti di batteria sono inviati al ricevitore D-1801. Il gas è compresso dal compressore C-1801A/B e viene poi preriscaldato nella sezione convettiva del forno F-1801, quindi inviato agli idrogenatori R-1801A/B. I composti organici dello zolfo vengono idrogenati per produrre idrogeno solforato e idrocarburi in un letto catalitico. L'idrogeno solforato formatosi e quello già presente nel gas di carica sono, quindi, assorbiti nei reattori R-1802A/B.

Il gas desolfurato, praticamente esente da zolfo, miscelato con il vapore è inviato alla sezione convettiva del forno (CC-1802) ove è preriscaldato, prima di entrare nella zona radiante del forno F-1801. L'effluente del reformer si raffredda producendo vapore nella caldaia E-1801 ed è poi inviato alla sezione di conversione del monossido di carbonio nel reattore R-1803 (shift converter). In questo modo si aumenta ulteriormente la produzione di idrogeno. Il gas di sintesi viene quindi inviato al separatore caldo (D-1804), ove si separa la condensa formatasi durante il raffreddamento; il gas di processo è ulteriormente raffreddato ed inviato al separatore freddo (D-1805). Le condense ottenute nei due separatori sono sature di anidride carbonica e sono inviate al degasatore D-1806, che produce l'acqua caldaia necessaria per tutta l'unità.

L'idrogeno è purificato dalle sostanze ancora presenti, quali monossido di carbonio, anidride carbonica, metano ed acqua, nella sezione denominata PSA (Pressure Swing Adsorption). In tal modo è possibile produrre idrogeno ad elevato grado di purezza (99,9%), che viene poi inviato nella rete idrogeno di raffineria, dalla quale le unità consumatrici attingono (U1700 e U1900).



<b><i>JPLOM</i></b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO</b> <b>P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle</b> <b>emissioni (SME) dei forni</b> Rev. 2 del 30/09/2015	<b><i>JPLOM</i></b>
---------------------	---	---------------------

#### 4.1 Combustibili impiegati

I forni sono alimentati dalle seguenti tipologie di combustibili:

- Olio combustibile (OC)
- Gas di raffineria (Fuel gas FG),
- Gas metano (CH<sub>4</sub>),
- Gas di purga.

Punto di emissione	Forno	Combustibili
E1	F101	CH <sub>4</sub> + OC + FG
E2	F1801	CH <sub>4</sub> + FG + gas di purga
E11	F201 F1701	CH <sub>4</sub> + OC + FG
E13b	F1901	CH <sub>4</sub> + FG
	F1902	CH <sub>4</sub> + OC + FG

Le composizioni e caratteristiche tipiche dei combustibili sono riportate di seguito:

Combustibile	Parametro	U.m.	Valore tipico
Olio Combustibile OC	Potere Calorifico Inferiore	kcal/kg	9927,20
	Viscosità a 50°C	°E	22,25
	Zolfo	%peso	0,44
	Na	mg/kg	82,18
	As	mg/kg	0,57
	Cd	mg/kg	0,56
	Co	mg/kg	3,28
	Cr	mg/kg	0,85
	Hg	mg/kg	0,94
	Pb	mg/kg	3,05
	Ni	mg/kg	34,03
	Cu	mg/kg	0,39
	Se	mg/kg	1,11
	V	mg/kg	9,23
Zn	mg/kg	1,14	
Gas di raffineria FG	Zolfo	%peso	0,003
	Potere Calorifico	kcal/kg	12172,02
Gas metano	Potere Calorifico Inferiore	kJ/kg	47725
	Potere Calorifico Superiore	kJ/kg	52861
	N <sub>2</sub> (azoto)	%	1,95
	CO <sub>2</sub> (biossido di carbonio)	%	0,34
	CH <sub>4</sub> (metano)	%	92,64
	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> (etano)	%	3,79
	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> (propano)	%	0,91
	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> (n-butano)	%	0,16
	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> (n-pentano)	%	0,03

Ogni versione cartacea del presente documento è da considerarsi copia di lavoro non controllata.

<b><i>JPLOM</i></b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO</b> <b>P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle</b> <b>emissioni (SME) dei forni</b> Rev. 2 del 30/09/2015	<b><i>JPLOM</i></b>
---------------------	---	---------------------

Combustibile	Parametro	U.m.	Valore tipico
	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> (esano)	%	0,03
Gas di purga (U1800)	Potere Calorifico	kcal/kg	21382
	H	%	35,41
	CO <sub>2</sub>	%	42,02
	CO	%	9,55
	C	%peso	31,54
	N	%	1,12
	CH <sub>4</sub> (metano)	%	11,92

#### 4.2 Emissioni attese

Di seguito si fornisce la descrizione del comportamento degli impianti in relazione alle emissioni attese durante le fasi di transitorio e regime:

U100 (E1) (riferite al 3% di O <sub>2</sub> )						
Stato impianto	Portata (Nm <sup>3</sup> /h)	Percentuale O <sub>2</sub> attesa (%)	Emissioni attese NO <sub>x</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	Emissioni attese CO (mg/Nm <sup>3</sup> )	Emissioni attese SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	Emissioni attese polveri (mg/Nm <sup>3</sup> )
Regime	35000	6-7	200-450	5-100	150-700	1-50
Avviamento/Fermata	20000	2-15	0-1200	0-350	0-1000	0-50

U1800 (E2)						
Stato impianto	Portata (Nm <sup>3</sup> /h)	Percentuale O <sub>2</sub> attesa (%)	Emissioni attese NO <sub>x</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	Emissioni attese CO (mg/Nm <sup>3</sup> )	Emissioni attese SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	Emissioni attese polveri (mg/Nm <sup>3</sup> )
Regime	23000	7-8	80-150	2-80	-	-
Avviamento/Fermata	15000	2-15	0-900	0-350	-	-

U200 U1700 (E11)						
Stato impianto	Portata (Nm <sup>3</sup> /h)	Percentuale O <sub>2</sub> attesa (%)	Emissioni attese NO <sub>x</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	Emissioni attese CO (mg/Nm <sup>3</sup> )	Emissioni attese SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	Emissioni attese polveri (mg/Nm <sup>3</sup> )
Regime	28000	9-12	200-450	3-80	100-700	2-100
Avviamento/Fermata	18000	2-15	0-1200	0-350	0-1000	0-100

Ogni versione cartacea del presente documento è da considerarsi copia di lavoro non controllata.

<b>IPLM</b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO</b> <b>P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle</b> <b>emissioni (SME) dei forni</b> Rev. 2 del 30/09/2015	<b>IPLM</b>
-------------	---	-------------

U1900 (E13b)						
Stato impianto	Portata (Nm <sup>3</sup> /h)	Percentuale O <sub>2</sub> attesa (%)	Emissioni attese NO <sub>x</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	Emissioni attese CO (mg/Nm <sup>3</sup> )	Emissioni attese SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	Emissioni attese polveri (mg/Nm <sup>3</sup> )
Regime	15000	4-7	100-450	5-100	20-700	2-100
Avviamento/Fermata	12000	2-15	0-1000	0-350	0-1000	0-80

## 5. PUNTI DI EMISSIONE

Di seguito si riportano le caratteristiche peculiari dei punti di emissione oggetto del presente manuale:

Camino/ punto di emissione	Impianto / Apparecchiatura	Altezza camino (m)	Diametro interno al punto di prelievo (m)	Diametro esterno al punto di prelievo (m)	Sezione uscita (m <sup>2</sup> )	Quota ballatoio SME (m)	Altezza massima punto ingresso fumi * (m)
E1	U100 / F101	53	2,150	2,250	3,98	36,810	26,306
E2	U1800 / F1801	45	2,178	2,500	0,95	28,350	27,400
E11	U200 U1700 / F201 F1701	53	1,9	2,000	3,14	34,600	19,300
E13b	U1900 / F1901 F1902	50	1,780	1,990	1,21	30,565	24,700

\* Altezza in cui i fumi entrano nel camino

e le caratteristiche chimico fisiche medie e/o tipiche degli effluenti:

E1									
Portata media oraria (Nm <sup>3</sup> /h)		T al punto di prelievo (°C)	Pressione al punto di prelievo (mbar)	Concentrazione O <sub>2</sub> al punto di prelievo	Umidità al punto di prelievo	Intervalli di concentrazioni attese degli inquinanti regolamentati durante il normale funzionamento (mg/m <sup>3</sup> )			
Normalizzata	Tal quale					NO <sub>x</sub>	CO	SO <sub>2</sub>	Polveri
35000	45000	220	960	6-7%	7%	200-450	5-100	150-700	1-50

E2									
Portata media oraria (Nm <sup>3</sup> /h)		T al punto di prelievo (°C)	Pressione al punto di prelievo (mbar)	Concentrazione O <sub>2</sub> al punto di prelievo	Umidità al punto di prelievo	Intervalli di concentrazioni attese degli inquinanti regolamentati durante il normale funzionamento (mg/m <sup>3</sup> )			
Normalizzata	Tal quale					NO <sub>x</sub>	CO	SO <sub>2</sub>	Polveri
23000	34000	140	960	7-8%	9%	80-150	2-80	-	-

E11									
Portata media oraria (Nm <sup>3</sup> /h)		T al punto di prelievo (°C)	Pressione al punto di prelievo	Concentrazione O <sub>2</sub> al punto di	Umidità al punto di	Intervalli di concentrazioni attese degli inquinanti regolamentati durante il normale funzionamento (mg/m <sup>3</sup> )			
						NO <sub>x</sub>	CO	SO <sub>2</sub>	Polveri

Ogni versione cartacea del presente documento è da considerarsi copia di lavoro non controllata.

<b><i>JPLOM</i></b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO</b> <b>P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle</b> <b>emissioni (SME) dei forni</b> Rev. 2 del 30/09/2015	<b><i>JPLOM</i></b>
---------------------	---	---------------------

Normalizzata	Tal quale		(mbar)	prelievo	prelievo	NO <sub>x</sub>	CO	SO <sub>2</sub>	Polveri
28000	48000	215	960	9-11%	11%	200-450	3-80	100-700	2-100

<b>E13b</b>									
Portata media oraria (Nm <sup>3</sup> /h)		T al punto di prelievo (°C)	Pressione al punto di prelievo (mbar)	Concentrazione O <sub>2</sub> al punto di prelievo	Umidità al punto di prelievo	Intervalli di concentrazioni attese degli inquinanti regolamentati durante il normale funzionamento (mg/m3)			
Normalizzata	Tal quale					NO <sub>x</sub>	CO	SO <sub>2</sub>	Polveri
15000	18000	300	960	5-7%	8%	100-400	5-100	20-100	2-100

In allegato 2 si trova la planimetria dei punti di emissione della raffineria con la localizzazione dei punti di emissione citati.

Negli allegati 3 sono riportate le caratteristiche costruttive dei condotti, quelle dimensionali e costruttive delle sezioni di prelievo, riferite a ciascuno dei punti di emissione in oggetto.

Si specifica che non esistono difformità rispetto alla norma UNI EN 15259:2008 per quanto concerne l'altezza dei punti di prelievo nei punti di emissione E1, E11, E13b, mentre esistono difformità in riferimento alla posizione del punto di prelievo al camino E2 (2 diametri a valle della discontinuità, anziché 5): nonostante ciò, lo studio fluidodinamico condotto sul flusso del camino E2 ha dimostrato l'efficacia dell'attuale posizione dello SME, nonostante la sua vicinanza al punto di discontinuità del camino.

Si riporta in Allegato 4 la relazione finale dello studio fluidodinamico condotto.

## 6. SISTEMA DI MISURAZIONE DELLE EMISSIONI (SME)

### 6.1 Caratteristiche dello SME

I sistemi SME dei forni monitorizzano in continuo le emissioni dei fumi emessi, prelevando i fumi dai camini E1, E2, E11, E13b. I parametri rilevati sono i seguenti:

PARAMETRO	STRUMENTO	PUNTO DI EMISSIONE	UNITÀ' MISURA
SO <sub>2</sub>	ULTRAMAT 23	E1, E11, E13b	mg/m3
CO	ULTRAMAT 23	E1, E2, E11, E13b	mg/m3
NO	ULTRAMAT 23	E1, E2, E11, E13b	mg/m3
O <sub>2</sub> secco	OXYMAT 6	E1, E2, E11, E13b	%
O <sub>2</sub> umido	OXYTEC 500	E1, E2, E11, E13b	%
Polveri	PCME STACK990 PLUS PCME VIEW Ex 800	E1, E11 E13b	mg/m3
Portata/Temperatura	KURZ KBAR260	E1,E2,E11	Nm3/h
Portata/Temperatura	KURZ KBAR400	E13b	Nm3/h
Pressione	7MF4333-1FA02-1AA7-Z	E1, E2, E11, E13b	mbar abs.

### 6.2 SISTEMA DI CAMPIONAMENTO, TRASFERIMENTO DEL CAMPIONE E SUO TRATTAMENTO

Il gas è prelevato attraverso una **sonda riscaldata** posizionata nel camino.

Nella testa della sonda è alloggiato il filtro in carburo di silicio inserito direttamente nell'effluente gassoso che viene riscaldato da un'elettronica incorporata nella testa della sonda, per evitare che condensazioni di gas possano influire sulla misura, soprattutto sull'NO<sub>x</sub> che è un gas leggermente solubile in acqua.

Ogni versione cartacea del presente documento è da considerarsi copia di lavoro non controllata.

<b><i>JPLOM</i></b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO</b> <b>P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle</b> <b>emissioni (SME) dei forni</b> Rev. 2 del 30/09/2015	<b><i>JPLOM</i></b>
---------------------	---	---------------------

La sonda è installata all'aperto in quanto il contenitore garantisce una protezione IP65 ed è stata montata con una leggera inclinazione (circa 8°) in modo da evitare l'accumulo di condensato.

Il trasporto del gas al sistema di analisi avviene attraverso la **linea di prelievo gas riscaldata**, in PTFE (per evitare che condense acide possano danneggiare la linea stessa con conseguente errore sulla misura a causa di perdite di inquinanti). Essa viene mantenuta riscaldata da un termoregolatore per evitare che condense acide lungo il trasporto possano influenzare le misure soprattutto degli NOx.

Ogni linea riscaldata è composta da due tubi in PTFE, del diametro esterno rispettivamente di 8 e 6mm. Il tubo da 8mm porta il gas campione al gruppo frigo per le analisi su base secca; il tubo diametro 6 mm trasporta il campione all'analisi su base umida (O2 umido) per il calcolo della percentuale di umidità nei fumi.

Le linee di campionamento degli SME dei camini dei forni alimentati anche a combustibile liquido (E1, E11, E13b), sono coibentate con un fattore di isolamento termico maggiorato ed equipaggiate con un sistema di riscaldamento della sonda potenziato così da assicurare che la temperatura di funzionamento della sonda di prelievo si attesti a 160°C e sia mantenuta costante per tutto lo sviluppo della linea di trasporto allo SME.

Il PLC acquisisce i segnali di temperatura in corrispondenza del punto di prelievo e provvede al mantenimento della temperatura corretta.

Il gas entra nel **sistema di analisi** attraverso l'ingresso della linea di prelievo e viene trattato sia per togliere completamente l'acqua in esso presente, sia per abbassare la temperatura dello stesso ad un valore accettabile dall'analizzatore.

Prima del **frigorifero** sono presenti due **elettrovalvole**. Il frigorifero è impiegato nella catena di condizionamento del gas campione al fine di impedire che si produca una sensibilità trasversale con gli analizzatori agli infrarossi mantenendo punti di rugiada bassi e costanti. Il punto di rugiada non risulta inferiore in alcun punto successivo. L'analizzatore è protetto dall'umidità del gas campione.

Il gas è trasportato lungo il percorso agli analizzatori da una **pompa di aspirazione** che aspira attraverso la sonda e la linea di prelievo gas riscaldata, trasferendone una parte allo scarico ed un'altra al sistema di analisi.

La misura di NO<sub>x</sub> avviene utilizzando, a monte del sistema di analisi, un convertitore di NO. La conversione avviene tramite reazione catalitica ad alta temperatura (400°C) degli NO<sub>2</sub>, che vengono trasformati in NO e resi misurabili dall'analizzatore Ultramat 23 con tecnica a raggi infrarossi non dispersiva (NDIR).

<b><i>JP LOM</i></b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO</b> <b>P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle</b> <b>emissioni (SME) dei forni</b> Rev. 2 del 30/09/2015	<b><i>JP LOM</i></b>
----------------------	---	----------------------

### 6.3 CARATTERISTICHE DELLA STRUMENTAZIONE DI MISURA

La strumentazione per la determinazione degli inquinanti presenti nei fumi è così costituita:

L'analizzatore **Ultramat 23**, presente in tutti e quattro gli SME oggetto del presente manuale, è impiegato per determinare la concentrazione di NO<sub>x</sub>-CO-SO<sub>2</sub> nei fumi.

L'analizzatore **Oxymat 6**, presente in tutti e quattro gli SME oggetto del presente manuale, è impiegato per determinare la percentuale di ossigeno secco nei fumi.

L'analizzatore **Oxytec 500**, presente in tutti e quattro gli SME oggetto del presente manuale, è impiegato per determinare la percentuale di ossigeno umido nei fumi.

Il misuratore **PCME**, presente negli SME dei camini E1, E11, E13b, è impiegato per determinare la concentrazione di polveri nei fumi.

Il misuratore KURZ KBAR, basato sul principio termo-velocimetrico, presente in tutti e quattro gli SME oggetto del presente manuale, è impiegato per determinare le misure di portata e temperatura dei fumi.

Il misuratore Siemens 7MF4333-1FA02-1AA7-Z, presente in tutti e quattro gli SME oggetto del presente manuale, è impiegato per determinare la misura di pressione assoluta al punto di prelievo.

Gli analizzatori citati sono estrattivi di gas ad analisi continua.

Nota: *Analisi continua* significa che si mantiene un flusso continuo di gas campione e che l'analizzatore di gas trasmette in continuazione valori attuali di monitoraggio.

<b>Riepilogo informazioni analizzatori ULTRAMAT 23</b>	
Parametro misurato:	NO, CO, SO <sub>2</sub> (E1, E11, E13b) NO, CO (E2)
Costruttore:	Siemens
Modello:	ULTRAMAT23 - 7MB2338-4AK00-3NW4 (E1, E11, E13b) ULTRAMAT23 - 7MB2337-4AU00-3PV4 (E2)
N. serie e/o n. matricola:	N1-B5-274 (E1); N1-B5-273 (E11); N1-B8-642 (E13b) N1-B8-643 (E2)
Principio di misura:	Tecnica ad infrarossi (tipo NDIR)
Certificazioni europee:	Conformità alla direttiva CE 89/336/CEE "Compatibilità elettromagnetica" (il rispetto di questa direttiva è stata collaudata secondo DIN EN 61326-1 2006). Conformità alla direttiva CE 89/336/CEE "Bassa tensione" (il rispetto di questa direttiva è stata collaudata secondo DIN EN 61010-1). Dichiarazione di conformità CE del costruttore. Certificato Conformità EN 14181 / EN ISO 14956 (QAL1). (Vedi All.5 - QAL1 Ultramat 23)

Ogni versione cartacea del presente documento è da considerarsi copia di lavoro non controllata.



<b><i>JPLOM</i></b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO</b> <b>P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle</b> <b>emissioni (SME) dei forni</b> Rev. 2 del 30/09/2015	<b><i>JPLOM</i></b>
---------------------	---	---------------------

<b>Riepilogo informazioni analizzatori ULTRAMAT 23</b>			
Campo di misura:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <b>RANGE 1</b>  Per E1, E11;  CO: 0-240 mg/m<sup>3</sup>  NO: 0-1100 mg/m<sup>3</sup>  SO<sub>2</sub>: 0-1500 mg/m<sup>3</sup>  Per E13.b:  CO: 0-240 mg/m<sup>3</sup>  NO: 0-900 mg/m<sup>3</sup>  SO<sub>2</sub>: 0-1000 mg/m<sup>3</sup>  Per E2:  CO: 0-240 mg/m<sup>3</sup>  NO: 0-700 mg/m<sup>3</sup> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <b>RANGE 2</b>  Per E1, E11, E13b:  CO: 0-500 mg/m<sup>3</sup>  NO: 0-1500 mg/m<sup>3</sup>  SO<sub>2</sub>: 0-2000 mg/m<sup>3</sup>  Per E2:  CO: 0-500 mg/m<sup>3</sup>  NO: 0-1250 mg/m<sup>3</sup> </td> </tr> </table>	<b>RANGE 1</b> Per E1, E11; CO: 0-240 mg/m <sup>3</sup> NO: 0-1100 mg/m <sup>3</sup> SO <sub>2</sub> : 0-1500 mg/m <sup>3</sup> Per E13.b: CO: 0-240 mg/m <sup>3</sup> NO: 0-900 mg/m <sup>3</sup> SO <sub>2</sub> : 0-1000 mg/m <sup>3</sup> Per E2: CO: 0-240 mg/m <sup>3</sup> NO: 0-700 mg/m <sup>3</sup>	<b>RANGE 2</b> Per E1, E11, E13b: CO: 0-500 mg/m <sup>3</sup> NO: 0-1500 mg/m <sup>3</sup> SO <sub>2</sub> : 0-2000 mg/m <sup>3</sup> Per E2: CO: 0-500 mg/m <sup>3</sup> NO: 0-1250 mg/m <sup>3</sup>
<b>RANGE 1</b> Per E1, E11; CO: 0-240 mg/m <sup>3</sup> NO: 0-1100 mg/m <sup>3</sup> SO <sub>2</sub> : 0-1500 mg/m <sup>3</sup> Per E13.b: CO: 0-240 mg/m <sup>3</sup> NO: 0-900 mg/m <sup>3</sup> SO <sub>2</sub> : 0-1000 mg/m <sup>3</sup> Per E2: CO: 0-240 mg/m <sup>3</sup> NO: 0-700 mg/m <sup>3</sup>	<b>RANGE 2</b> Per E1, E11, E13b: CO: 0-500 mg/m <sup>3</sup> NO: 0-1500 mg/m <sup>3</sup> SO <sub>2</sub> : 0-2000 mg/m <sup>3</sup> Per E2: CO: 0-500 mg/m <sup>3</sup> NO: 0-1250 mg/m <sup>3</sup>		
Errore di linearità massimo:	CO: 3,64 mg/m <sup>3</sup> NO: 6,69 mg/m <sup>3</sup> SO <sub>2</sub> : 5,56 mg/m <sup>3</sup>		
Errore di interferenza massimo:	CO: mg/m <sup>3</sup> NO: mg/m <sup>3</sup> SO <sub>2</sub> : mg/m <sup>3</sup>		
Tempo di risposta:	67 sec		
Deriva:	CO: 0,600 mg/m <sup>3</sup> NO: 1,134 mg/m <sup>3</sup> SO <sub>2</sub> : 1,651 mg/m <sup>3</sup>		

<b>Riepilogo informazioni misuratori PCME</b> <b>posizionati sui camini E1, E11, E13b</b>	
Parametro misurato:	Polveri
Costruttore:	PCME
Modello:	PCME STACK990 PLUS + PCME VIEW EX820
N. serie e/o n. matricola:	39186 (E1); 39187 (E11); 39202 (E13b)
Principio di misura:	Elettrodinamico
Certificazioni europee:	Dichiarazione di conformità CE del costruttore.
Campo di misura:	0-120 mg/m <sup>3</sup>
Errore di linearità massimo:	5%
Tempo di risposta:	<i>non disponibile</i>
Deriva di zero:	< 0,01 mg/m <sup>3</sup>
Deriva di span:	<i>non disponibile</i>

Completano lo SME gli analizzatori dei parametri ausiliari O<sub>2</sub> (secco) ed O<sub>2</sub> (umido) di seguito indicati:

<b>Riepilogo informazioni analizzatori Oxymat 6</b>
---

Ogni versione cartacea del presente documento è da considerarsi copia di lavoro non controllata.

<b><i>JPLOM</i></b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO</b> <b>P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle</b> <b>emissioni (SME) dei forni</b> Rev. 2 del 30/09/2015	<b><i>JPLOM</i></b>
---------------------	---	---------------------

<b>Riepilogo informazioni analizzatori Oxymat 6</b>	
Parametro misurato:	O <sub>2</sub> (secco)
Costruttore:	Siemens
Modello:	OXYMAT6E - 7MB2021-0FA00-1DA4
N. serie e/o n. matricola:	N1-B5-276 (E1); N1-B8-645 (E2); N1-B5-275 (E11); N1-B8-644 (E13b)
Principio di misura:	Paramagnetico
Certificazioni europee:	Dichiarazione di conformità CE del costruttore. Certificato Conformità EN 14181 / EN ISO 14956 (QAL1). (Vedi All.6 - QAL1 Oxymat 6)
Campo di misura:	0-25%
Errore di linearità massimo:	0,49 Vol.% (2% del range di misura)
Errore di interferenza massimo:	Temperatura: < 0,5% / 10K riferita alla più piccola spanna di misura secondo targhetta di tipo; in una spanna di misura di 0,5%: errore doppio (1% / 10K). Pressione del gas campione: con compensazione della pressione disattivata: < 2% della spanna di misura per ogni 1% di variazione della pressione; con compensazione della pressione attivata: < 0,2% della spanna di misura di ogni 1% di variazione della pressione.
Tempo di risposta:	t <sub>90</sub> : 1,5-3,5 sec
Deriva di zero:	< 0,5% del campo di misura per mese dalla più piccola possibile spanna di misura secondo targhetta di tipo
Deriva del valore di misura:	< 0,5% per mese della relativa spanna di misura

<b>Riepilogo informazioni analizzatori Oxytec 500</b>	
Parametro misurato:	O <sub>2</sub> (umido)
Costruttore:	Siemens
Modello:	OXYTEC500E - 7MB2021-0FA00-1DA4
N. serie e/o n. matricola:	440611 (E1); 430611 (E2); 420611 (E11); 410611 (E13b)
Principio di misura:	Ossido di zirconio
Certificazioni europee:	Dichiarazione di conformità CE del costruttore.
Campo di misura:	0-21%

Tutte le informazioni tecniche riportate, sono dettagliate all'interno dei manuali dei singoli analizzatori, conservati dal reparto ESA-Strument che si intendono integralmente richiamati e parte integrante della presente.

Ogni versione cartacea del presente documento è da considerarsi copia di lavoro non controllata.

<b><i>JPLOM</i></b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO</b> <b>P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle</b> <b>emissioni (SME) dei forni</b> Rev. 2 del 30/09/2015	<b><i>JPLOM</i></b>
---------------------	---	---------------------

Inoltre costituiscono componenti ausiliari agli SME la strumentazione riportata nella tabella per la misurazione di portata, temperatura, pressione in quanto parametri che necessariamente entrano nella catena di misura del sistema SME.

Forno	Pto Emissione	Categoria	Tipo	Costruttore	Modello	s/n	Fondo scala
F101	E1	Trasmittitore di portata	Massico termovelocimetrico	KURZ INSTRUMENTS	KBAR260	1224A1	60000 SCMH
F1801	E2	Trasmittitore di portata	Massico termovelocimetrico	KURZ INSTRUMENTS	KBAR260	1226A1	40000 SCMH
F101	E1	Trasmittitore di portata	Massico termovelocimetrico	KURZ INSTRUMENTS	KBAR260	1224	60000 SCMH
F1801	E2	Trasmittitore di portata	Massico termovelocimetrico	KURZ INSTRUMENTS	KBAR260	1226	40000 SCMH
F201-F1701	E11	Trasmittitore di portata	Massico termovelocimetrico	KURZ INSTRUMENTS	KBAR260	1225	60000 SCMH
F1901-F1902	E13B	Trasmittitore di portata	Massico termovelocimetrico	KURZ INSTRUMENTS	KBAR400	1227	40000 SCMH
F101	E1	Termoelemento	Termocoppia	KURZ INSTRUMENTS	KBAR2000B HT	1224	0-260°C
F1801	E2	Termoelemento	Termocoppia	KURZ INSTRUMENTS	KBAR2000B HT	1226	0-260°C
F201-F1701	E11	Termoelemento	Termocoppia	KURZ INSTRUMENTS	KBAR2000B HT	1225	0-260°C
F1901-F1902	E13B	Termoelemento	Termocoppia	KURZ INSTRUMENTS	KBAR2000B HHT	1227	0-500°C
F101	E1	Trasmittitore di pressione	Pressione assoluta	SIEMENS	7MF4333-1FA02-1AA7-Z	-	800 - 1300 mbar
F1801	E2	Trasmittitore di pressione	Pressione assoluta	SIEMENS	7MF4333-1FA02-1AA7-Z	-	800 - 1300 mbar
F1901-F1902	E13B	Trasmittitore di pressione	Pressione assoluta	SIEMENS	7MF4333-1FA02-1AA7-Z	-	800 - 1300 mbar
F201-F1701	E11	Trasmittitore di pressione	Pressione assoluta	SIEMENS	7MF4333-1FA02-1AA7-Z	-	800 - 1300 mbar

#### 6.4 Criteri di accettabilità dello SME

Gli strumenti SME sono in possesso della valutazione standardizzata delle caratteristiche degli strumenti "QAL1", in accordo alla Norma UNI EN 14181 e alla EN ISO 14956.

Negli Allegati 5 e 6 sono presenti rispettivamente i certificati QAL1 degli analizzatori Ultramat 23 e Oxymat 6.

#### 6.5 Scelta dei valori dell'intervallo di confidenza e dei limiti alle emissioni

Gli intervalli di confidenza degli inquinanti al 95% per le singole emissioni sono determinati sperimentalmente in sede di QAL2 e rispettano le percentuali dei valori limite di emissione definiti nel D.Lgs 152/2006.

Parametro	Valori dell'intervallo di fiducia al 95% %
CO	10

Ogni versione cartacea del presente documento è da considerarsi copia di lavoro non controllata.

<b><i>JP LOM</i></b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO</b> <b>P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle</b> <b>emissioni (SME) dei forni</b> Rev. 2 del 30/09/2015	<b><i>JP LOM</i></b>
----------------------	---	----------------------

Parametro	Valori dell'intervallo di fiducia al 95%
	%
NO <sub>x</sub>	20
SO <sub>2</sub>	20
Polveri	30

*N.B. I valori impostati preventivamente sugli SME sono quelli sperimentali desunti da prove di QAL2. Gli stessi sono impostati in via provvisoria in attesa di riscontro dell'Autorità Competente sulla richiesta del Gestore di avvalersi dei limiti di intervalli di confidenza previsti dalla normativa vigente.*

Per i parametri di seguito riportati, sono prescritti dall'A.I.A. i seguenti limiti in concentrazione riferiti all'intero complesso di raffineria (bolla):

Parametro	Limite prescritto riferito all'intero complesso di raffineria
	mg/Nm <sup>3</sup>
CO	100
NO <sub>x</sub>	350
SO <sub>2</sub>	460
Polveri	30

I valori di bolla di raffineria sono calcolati come rapporto ponderato tra la sommatoria delle masse inquinanti emesse e la sommatoria dei volumi effluenti gassosi dell'intera raffineria, da riferirsi alle ore operative dell'impianto.

Inoltre devono essere rispettati i seguenti valori limite dei flussi di massa, calcolati su base annuale:

Parametro	Valori limite dei flussi di massa alla massima capacità produttiva prescritti
	(t/anno)
CO	95
NO <sub>x</sub>	500
SO <sub>2</sub>	570
Polveri	55

Relativamente ai criteri applicate alle misure ausiliarie di O<sub>2</sub> (secco) ed O<sub>2</sub> (umido), ed al calcolo dell'UMIDITA' a partire dagli stessi, viene fatto specifico riferimento a quanto come definito per convenzione, dalla Guida Tecnica Ispra/Arpa 87/2013

Parametro	Limite applicabile (ELV)	Valori dell'intervallo di fiducia al 95%
		%
O <sub>2</sub> (secco)	21%	10
O <sub>2</sub> (umido),	21%	10
H <sub>2</sub> O	25 %	30

Ogni versione cartacea del presente documento è da considerarsi copia di lavoro non controllata.

<b><i>JPLOM</i></b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO</b> <b>P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle</b> <b>emissioni (SME) dei forni</b> Rev. 2 del 30/09/2015	<b><i>JPLOM</i></b>
---------------------	---	---------------------

L'intervallo di confidenza non viene applicato ai parametri ausiliari O<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O in quanto non sono ad essi applicabili limiti di legge.

## 6.6 Materiali di riferimento

All'interno della specifica tecnica relativa ai materiali necessari al funzionamento e alla taratura degli SME (vedi P2.2 "Approvvigionamento beni e servizi"), il richiedente deve inserire le seguenti caratteristiche dei materiali gassosi:

1. composizione chimica
2. metodo di preparazione
3. taglia del contenitore
4. tipo di contenitore richiesto
5. pressione massima di carica
6. pressione minima di utilizzo
7. incertezza massima della concentrazione
8. numero di serie del contenitore
9. data di fabbricazione
10. concentrazione di targa
11. metodo di analisi e norma di riferimento
12. concentrazione di analisi
13. incertezza massima
14. periodo di stabilità
15. tipo di utilizzo previsto per la miscela e stima della sua durata.

Nella specifica tecnica il richiedente deve inoltre inserire la necessità, per ciascun materiale necessario al funzionamento o alla taratura dello SME (es. miscele gassose), del certificato di analisi del fornitore o di altra figura equivalente, che garantisca la tracciabilità del prodotto ai sensi della Norma UNI EN ISO 6143:2007.

Detti certificati sono conservati a cura del Resp. di Laboratorio per almeno 5 anni.

Nella scelta del fornitore (vedi P2.3 "Gestione fornitori") sono privilegiati i seguenti:

- fornitori che siano in possesso di certificati di analisi conformi agli standard metrologici europei o internazionali (UNI CEI EN ISO/IEC 17025)
- fornitori dotati di un sistema di gestione della qualità.

## 6.7 Ubicazione dei componenti dello SME e dei server di acquisizione dati

All'interno degli Allegati 3 sono presenti i disegni tecnici dei camini nei quali sono posizionati gli SME, dai quali si evincono le posizioni delle sonde SME e degli strumenti che misurano portata, pressione e temperatura.

I due PC, installati presso sala server di produzione adiacente la sala controllo di raffineria, elaborano ed archiviano in continuo ed in parallelo, tutti i dati provenienti dai cabinati analisi.

I cabinati analisi sono tre:

- Cabinato E1-E11
- Cabinato E2
- Cabinato E13b.

**Ogni versione cartacea del presente documento è da considerarsi copia di lavoro non controllata.**

<b><i>JPLOM</i></b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO</b> <b>P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle</b> <b>emissioni (SME) dei forni</b> Rev. 2 del 30/09/2015	<b><i>JPLOM</i></b>
---------------------	---	---------------------

In ogni cabina analisi sono presenti due PLC, uno per la gestione dei sistemi Fire&Gas e pressurizzazione (SIEMENS S7-300), necessario per la gestione delle logiche di sicurezza dovute al luogo di installazione. Il secondo PLC (SIEMENS S7-200S) svolge il ruolo di interfaccia tra la strumentazione di misura ed i server.

La comunicazione è garantita da supporto in fibra ottica, su rete di raffineria, adibita allo scambio dati sicuro tra i sistemi DCS e PLC di controllo del processo.

Gli stati impianto, elaborati come al Cap.2.2, vengono trasmessi ai server dello SME attraverso la rete sopracitata.

I PLC acquisiscono i segnali digitali di stato ed i segnali analogici 4-20mA dalla strumentazione di misura delle grandezze fisiche e chimiche:

- Ossido di Carbonio (CO)
- Ossigeno Secco (O<sub>2</sub>S)
- Ossido di Azoto (NO)
- Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>)
- Ossigeno Umido (O<sub>2</sub>U)
- Temperatura Fumi
- Pressione fumi
- Portata fumi
- Polveri

## **6.8 Descrizione del sistema di acquisizione dati**

Il sistema di supervisione per l'acquisizione ed elaborazione dei dati è denominato WINCC.

Per una descrizione completa dell'architettura e delle funzionalità del sistema di acquisizione si rimanda all'allegato 7 "Manuale Siemens Sistema di Supervisione per l'acquisizione e l'elaborazione dei dati per il Monitoraggio delle emissioni in Impianti Industriali" cap. 2.1.

## **6.9 Elaborazione dei dati, archiviazione e reportistica**

L'elaborazione dei dati primari acquisiti dal sistema di supervisione SME è condotta secondo quanto previsto dalla DDS 4343 della Regione Lombardia e dettagliatamente descritta nel manuale WINCC.

Il sistema consente di visualizzare a video reportistica esportabile in formato .pdf nonché visualizzare i file di dati nel formato previsto della DDS 4343.

Per i dettagli si rimanda al paragrafo dedicato nel Manuale WICC in allegato 7.



<b><i>JPLOM</i></b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO</b> <b>P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle</b> <b>emissioni (SME) dei forni</b> Rev. 2 del 30/09/2015	<b><i>JPLOM</i></b>
---------------------	---	---------------------

### 6.10 Criteri di validazione dei dati

L'invalidazione dei dati è condotta secondo quanto previsto dalla DDS 4343 della Regione Lombardia come descritto al paragrafo 2.4 del manuale WINCC.

In particolare per i singoli inquinanti e parametri ausiliari gli stessi corrispondono alle seguenti soglie di riferimento:

Parametro	Criterio NVL < -5%*ELV	Criterio NVH >105 % * ELV
CO	<-12 mg/mc	>252 mg/mc
NO <sub>x</sub>	E1,E11 <-55 mg/mc E2 < -35 mg/mc E13b<-45 mg/mc	E1,E11 >1155 mg/mc E2>735 mg/mc E13b >945 mg/mc
SO <sub>2</sub>	E1,E11 <-55 mg/mc E13b< -50 mg/mc	E1,E11 >1155 mg/mc E13b >1050 mg/mc
Polveri	< -6 mg/mc	>126 mg/mc
O <sub>2</sub> (secco)	< -1,05	>20.9%
O <sub>2</sub> (umido),	< -1,05	>20.9%
H <sub>2</sub> O	< 0 %	>25%

*Nota bene: le soglie di riferimento si intendono applicate ai valori elementari primari*

### 6.11 Accesso al sistema e sicurezza del sistema

Il Sistema Operativo Windows è configurato in modo da non consentire l'accesso diretto alle risorse del PC.

All'atto della connessione con la modalità "desktop remoto", si accede alla piattaforma In modalità "**visualizzazione**" con la normale barra di Windows in basso nella schermata che non è disponibile, essendo sostituita dalla barra denominata "BFbar", che rende disponibili unicamente:

- *pulsante di accesso al modulo BFdesk per la parametrizzazione del Sistema, l'accesso è consentito solo mediante utente e password di livello gerarchico **Gestione SME***
- *pulsante di accesso completo al Sistema Windows per scopi "amministrativi" l'accesso è protetto da password con il livello gerarchico **Amministratore***

Tutti gli accessi al sistema con livelli Gestione SME e Amministratore vengono registrati e resi visibili da apposito report denominato "Report Sicurezza".

Nella modalità "visualizzazione" è possibile consultare a video il sinottico di WinCC da cui si possono visionare tutte le funzionalità precedentemente descritte.

Dalla pagina delle calibrazioni (QAL3), visibile da tutti gli operatori, eseguito l'accesso a WinCC immettendo utente e password di livello **Gestione SME**, è possibile sia modificare i parametri per le QAL3 che avviare le sequenze di verifica.

I dati primari e secondari, sia acquisiti che elaborati dal software sono conservati all'interno del database del sistema non accessibile da parte degli utenti.

**Ogni versione cartacea del presente documento è da considerarsi copia di lavoro non controllata.**

<b><i>JPLOM</i></b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO</b> <b>P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle</b> <b>emissioni (SME) dei forni</b> Rev. 2 del 30/09/2015	<b><i>JPLOM</i></b>
---------------------	---	---------------------

A partire da tale database il sistema origina automaticamente su base giornaliera i files dei valori elementari e medi orari secondo quanto previsto dalla DDS4343.

Gli stessi sono salvati nella cartella c:\Arpa accessibile in rete agli utenti abilitati in ambiente Windows tramite apposite credenziali.

Inoltre è attivata apposita funzionalità di import nel software di acquisizione SME per i dati sostitutivi in caso di malfunzionamento SME solo da utenti abilitati (reparto QSA) mediante apposite credenziali.

Tutti gli accessi in modalità diverse dalla sola visualizzazione, sono consultabili su "Report sicurezza" con indicazione dei nominativi e delle azioni effettuate.

## 7. MISURE AUSILIARIE

In aggiunta alle misure fornite dallo SME, sono definite le seguenti misure ausiliarie:

- **Portata del combustibile**, misurata in continuo dai misuratori di processo di seguito elencati, espresse in kg/h; tali valori sono visualizzabili a DCS;

Pto emiss.	TIPO IMP	TIPO STRU	TIPO IMP	Id SME	Unità	Apparecchiatura	Descrizione misura
E1	10	FT	0100	F101	T100	Forno F101	portata lato processo F101
E1	10	FT	0111	F101	T100	Forno F101	portata fuel gas ai bruciatori F101
E1	10	FT	0112	F101	T100	Forno F101	portata fuel oil ai bruciatori F101
E11	20	FT	0505	F201-F1701	T200-U1700	Forni F201-F1701	portata lato processo F201
E11	20	FT	0104	F201-F1701	T200-U1700	Forni F201-F1701	portata fuel gas ai bruciatori F201
E11	20	FT	0102	F201-F1701	T200-U1700	Forni F201-F1701	portata fuel oil ai bruciatori F201
E11	20	FT	0103	F201-F1701	T200-U1700	Forni F201-F1701	portata fuel oil riciclo ai bruciatori F201
E11	17	FT	1609	F201-F1701	T200-U1700	Forni F201-F1701	portata lato processo F1701
E11	17	FT	1705	F201-F1701	T200-U1700	Forni F201-F1701	portata fuel gas ai bruciatori F1701
E11	17	FT	1703	F201-F1701	T200-U1700	Forni F201-F1701	portata fuel oil ai bruciatori F1701
E11	17	FT	1702	F201-F1701	T200-U1700	Forni F201-F1701	portata fuel oil riciclo ai bruciatori F1701
E13B	19	FT	0501	F1901-F1902	U1900	Forni F1901-F1902	portata lato processo F1901
E13B	19	FT	0801	F1901-F1902	U1900	Forni F1901-F1902	portata fuel gas ai bruciatori F1901
E13B	19	FT	2602	F1901-F1902	U1900	Forni F1901-F1902	portata lato processo F1902
E13B	19	FT	3801	F1901-F1902	U1900	Forni F1901-F1902	portata fuel gas ai bruciatori F1902
E13B	19	FT	3901	F1901-F1902	U1900	Forni F1901-F1902	portata fuel oil ai bruciatori F1902
E13B	19	FT	3903	F1901-F1902	U1900	Forni F1901-F1902	portata fuel oil riciclo ai bruciatori F1902
E2	18	FT	1301	F1801	U1800	Forno F1801	Portata metano bruciatori F1801
E2	18	FT	1302	F1801	U1800	Forno F1801	Portata purge gas bruciatori F1801

Si specifica che i forni alimentati a fuel oil hanno sia la linea d'adduzione che quella di riciclo; pertanto la portata ai forni è la differenza di quella relativa alle due linee.

Ogni versione cartacea del presente documento è da considerarsi copia di lavoro non controllata.

<b><i>JPLOM</i></b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO</b> <b>P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle</b> <b>emissioni (SME) dei forni</b> Rev. 2 del 30/09/2015	<b><i>JPLOM</i></b>
---------------------	---	---------------------

- **Temperature uscita forni**, misurate in continuo dai misuratori di processo di seguito elencati, espresse in °C; tali valori sono visualizzabili a DCS:

Pto emiss.	TIPO IMP	TIPO STRU	TIPO IMP	Id SME	Unità	Apparecchiatura	Descrizione misura
E1	10	TT	0100	F101	T100	Forno F101	temperatura uscita forno F101
E11	20	TT	0101	F201-F1701	T200-U1700	Forni F201-F1701	temperatura uscita forno F201
E11	17	TT	1620	F201-F1701	T200-U1700	Forni F201-F1701	temperatura uscita forno F1701
E13B	19	TT	0607	F1901-F1902	U1900	Forni F1901-F1902	temperatura uscita forno F1901
E13B	19	TT	3708	F1901-F1902	U1900	Forni F1901-F1902	temperatura uscita forno F1902
E2	18	TT	0512	F1801	U1800	Forno F1801	temperatura uscita F1801

- **Sonde ossigeno**, misurate in continuo dai misuratori di processo di seguito elencati, espresse in %; tali valori sono visualizzabili a DCS:

Pto emiss.	TIPO IMP	TIPO STRU	TIPO IMP	Id SME	Unità	Apparecchiatura	Descrizione misura
E1	10	AE	0100	F101	T100	Forno F101	analizzatore %O2 di processo F101
E11	20	AE	0101	F201-F1701	T200-U1700	Forni F201-F1701	analizzatore %O2 di processo F201
E11	17	AE	1701	F201-F1701	T200-U1700	Forni F201-F1701	analizzatore %O2 di processo F1701
E13B	19	AE	0601	F1901-F1902	U1900	Forni F1901-F1902	analizzatore %O2 di processo F1901
E13B	19	AE	3701	F1901-F1902	U1900	Forni F1901-F1902	analizzatore %O2 di processo F1902
E2	18	AE	0501	F1801	U1800	Forno F1801	analizzatore %O2 di processo F1801

Inoltre si riportano di seguito gli elementi che concorrono alla determinazione dello stato del forno e alcune misure alternative:

Pto emiss	TIPO IMP	TIPO STRU	TIPO IMP	Id SME	Unità	Apparecchiatura	Descrizione misura
E1	10	XV	0111 A/B	F101	T100	Forno F101	stato valvole piloti F101
E1	10	FT	0001	F101	T100	Forno F101	Portata aria combustione
E11	20	XV	0107/0108	F201-F1701	T200-U1700	Forni F201-F1701	stato valvole piloti F201
E11	17	XV	1706/1707	F201-F1701	T200-U1700	Forni F201-F1701	stato valvole piloti F1701
E13B	19	XV	0805 A/B	F1901-F1902	U1900	Forni F1901-F1902	stato valvole piloti F1901
E13B	19	XV	3802 A/B	F1901-F1902	U1900	Forni F1901-F1902	stato valvole piloti F1902
E2	18	XV	1302 A/B	F1801	U1800	Forno F1801	stato valvole piloti F1801
E2	18	HIC	0401 A	F1801	U1800	Forno F1801	capacità impianto

Tutti i dati rilevati dagli strumenti sopra riportati sono memorizzati nel sistema di archiviazione storico "PI" di raffineria, disponibili per le successive elaborazioni.

Ogni versione cartacea del presente documento è da considerarsi copia di lavoro non controllata.

## 8. METODOLOGIA DI CALCOLO DEI VALORI STIMATI (IN ASSENZA SME+MA)

Tramite un sistema di modellazione basato sulla metodologia nel seguito descritta, a partire dai dati di processo è effettuato il calcolo dei valori di portata e concentrazione degli inquinanti.

Detta elaborazione avviene tramite fogli excel a cura di QSA.

I valori così ottenuti costituiscono il back up del sistema SME e sono utilizzati quali valori sostitutivi in caso di indisponibilità dei dati SME superiori a 24 h e fino a 48 h, termine oltre al quale è prevista la conduzione di rilevazioni al camino da parte di laboratorio accreditato.

Sia per i dati calcolati che quelli ottenuti a cura di un laboratorio terzo con procedure di campionamento sostitutive, sia mediante campionamento continuo che discontinuo, è prevista l'importazione dati da file esterno in formato predefinito mediante funzione apposita su pagina grafica del software, consentita solo agli utenti abilitati previa autenticazione e registrata nel report sicurezza come le altre attività svolte su software.

In accordo con quanto previsto dalla DDS n°4343 della Regione Lombardia tali dati sono storicizzati **con codice AUX**.

Conseguentemente i valori secondari elaborati su base mensile/annuale di software SME sono utilizzabili tal quali ed, una volta esportati in formato excel, costituiscono la base di riferimento per l'elaborazione della bolla di raffineria.

Si riportano i metodi di calcolo per la stima delle seguenti grandezze:

- **Portata umida dei fumi**, espressa in Nm<sup>3</sup>/h, riferiti alla percentuale di O<sub>2</sub> misurata tramite sonda di processo, calcolata secondo la seguente formula:

$$Q_{Fumi} = \left( \left( k \cdot q_{OC} + k^I \cdot q_{gas} \cdot \frac{22,4}{PM_{gas}} \right) + \left( \%_{O_2} \cdot \left( k \cdot q_{OC} + k^I \cdot q_{gas} \cdot \frac{22,4}{PM_{gas}} \right) \cdot \frac{(1 + 3,78)}{(1 - \%_{O_2} - \%_{O_2} \cdot 3,78)} \right) \right)$$

- **Portata di vapor d'acqua**, espressa in Nm<sup>3</sup>/h, calcolata secondo la seguente formula:

$$Q_{Vapore} = k^{II} \cdot q_{OC} + k^{III} \cdot q_{gas} \cdot \frac{22,4}{PM_{gas}}$$

dove le costanti k sono funzioni della composizione del combustibile.

Nel caso in cui sia i misuratori SME che la sonda di processo siano fuori servizio, per i forni che sono ad aria forzata e quindi con portata di aria di combustione nota perché misurata (caso del F101), la %O<sub>2</sub> nei fumi e la portata fumi vengono calcolati secondo la seguente formula alternativa:

$$Q_{AriaTeorica} = \left( k^{II} \cdot q_{OC} + k^{III} \cdot q_{gas} \cdot \frac{22,4}{PM_{gas}} \right)$$

$$\%_{O_2} = \left( \frac{(q_{aria} - Q_{AriaTeorica}) \cdot \frac{22,4}{29} \cdot \frac{20,9}{100}}{\left( \left( k \cdot q_{OC} + k^I \cdot q_{gas} \cdot \frac{22,4}{PM_{gas}} \right) + (Q_{AriaTeorica}) \cdot \frac{22,4}{29} \right)} \right)$$

$$Q_{Forni} = \left( \left( k \cdot q_{OC} + k^I \cdot q_{gas} \cdot \frac{22,4}{PM_{gas}} \right) + \left( \%_{O_2} \cdot \left( k \cdot q_{OC} + k^I \cdot q_{gas} \cdot \frac{22,4}{PM_{gas}} \right) \cdot \frac{(1 + 3,78)}{(1 - \%_{O_2} - \%_{O_2} \cdot 3,78)} \right) \right)$$

dove le costanti k sono funzioni della composizione del combustibile.

La stima delle emissioni di NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>x</sub> e polveri, emesse dai forni è calcolata tramite le formule presenti nel volume “CONCAWE: Air pollutant emission estimation methods for E-PRTR reporting by refineries 2009 edition (report no. 1/09)”, che si riportano di seguito.

**STIMA DELL'EMISSIONE DI NO<sub>x</sub>**

L'emissione di NO<sub>x</sub> da combustione comprende due componenti:

- Thermal NO<sub>x</sub>; è una funzione della temperatura di fiamma, del tempo residenza e della concentrazione di ossigeno nella zona di fiamma
- Fuel NO<sub>x</sub>; risultante dalla diretta ossidazione dell'azoto nel combustibile

**Total NO<sub>x</sub> Emissions =**  
**Thermal NO<sub>x</sub> (oil) + Fuel NO<sub>x</sub> (oil) + Thermal NO<sub>x</sub> (gas) + Fuel NO<sub>x</sub> (gas)**

dove i Thermal NO<sub>x</sub> e i fuel NO<sub>x</sub> sono calcolati come di seguito.

**1) Thermal NO<sub>x</sub> Mass emitted (kg) = 1.00E-03 × TNF × M × HHV**

dove:

TNF = Thermal NO<sub>x</sub> factor (in g/GJ)

M = Mass of fuel combusted (in tonnes)

HHV = Higher heating value of the fuel combusted (in MJ/kg)

Per combustibili liquidi

HHV = 1.05 × NCV

Per combustibili gassosi

HHV = 1.11 × NCV,

dove NCV = Net calorific value (in MJ/kg)

TNF = F<sub>BASE</sub> × F<sub>H2</sub> × F<sub>CONTROL</sub> × F<sub>PREHEAT</sub> × F<sub>H2O</sub> × F<sub>LOAD</sub> × F<sub>BURN</sub>

**Ogni versione cartacea del presente documento è da considerarsi copia di lavoro non controllata.**

<b><i>JPLOM</i></b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO</b> <b>P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle</b> <b>emissioni (SME) dei forni</b> Rev. 2 del 30/09/2015	<b><i>JPLOM</i></b>
---------------------	---	---------------------

**F<sub>BASE</sub>** è il fattore di base del combustibile. Questo dipende dalla temperature di fiamma e dalla composizione del combustibile, ed è quindi dipendente dal tipo di combustibile bruciato. I valori di **F<sub>BASE</sub>** per i differenti combustibili sono riportati di seguito:

<b>FUEL</b>	<b>Valore di F<sub>BASE</sub> (g/GJ) (HHV)</b>
Refinery Fuel Oil, Distillates	<b>56</b>
Refinery Fuel Gas	<b>69</b>

**F<sub>H2</sub>** è il fattore di compensazione dell'idrogeno gassoso nel combustibile. Per tutti i combustibili liquidi, il metano, il gas naturale e LPG:  $F_{H2} = 1.0$ . Per gli altri combustibili gassosi di raffineria, i valori di  $F_{H2}$  sono definiti per alcune concentrazioni di idrogeno. Questi possono essere usati per estrapolare altre composizioni.

<b>FUEL</b>	<b>H<sub>2</sub> CONCENTRATION % v/v</b>	<b>F<sub>H2</sub></b>
Refinery Fuel Gas	<b>43</b>	<b>1.09</b>

**F<sub>CONTROL</sub>** è il fattore di compensazione relativo alla tipologia di bruciatori utilizzati. I valori sono:

<b>CONTROL TECHNOLOGY</b>	<b>F<sub>CONTROL</sub></b>
Low NOX burner, staged fuel	<b>0.33</b>
Ultra-low NOx burner	<b>0.30</b>

**F<sub>PREHEAT</sub>** è il fattore di compensazione per la temperature media dell'aria preriscaldata. I valori sono:

<b>AIR PREHEAT TEMPERATURE</b> Degrees C	<b>F<sub>PREHEAT</sub></b>
< 38	<b>1.00</b>
204	<b>1.60</b>

**F<sub>H2O</sub>** è il fattore di compensazione per l'umidità dell'aria di combustione. Il valore è il seguente:

<b>MOISTURE CONTENT kg H<sub>2</sub>O / kg dry air</b>	<b>F<sub>H2O</sub></b>
0.01	<b>0.79</b>

**F<sub>LOAD</sub>** è il fattore di compensazione per il carico dell'unità di combustione. In caso di combustione mista, il carico è calcolato usando la potenza termica totale. Il valore è il seguente:

<b>LOAD (% of design)</b>	<b>F<sub>LOAD</sub></b>
80	<b>0.85</b>

**F<sub>BURN</sub>** è il fattore di compensazione per l'intensità del bruciatore. Il valore di **F<sub>BURN</sub>** è il seguente:

Ogni versione cartacea del presente documento è da considerarsi copia di lavoro non controllata.



<b><i>JPLOM</i></b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO</b> <b>P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle</b> <b>emissioni (SME) dei forni</b> Rev. 2 del 30/09/2015	<b><i>JPLOM</i></b>
---------------------	---	---------------------

<b>BURNER INTENSITY</b>	<b>F<sub>BURN</sub></b>
Low	<b>1.00</b>

$$2) \text{ Fuel NO}_x \text{ Mass emitted (kg)} = (1.00\text{E-}03 \times \text{FN}_{\text{Foil}} \times \text{M}_{\text{oil}} \times \text{HHV}_{\text{oil}}) + (1.00\text{E-}03 \times \text{FN}_{\text{Fgas}} \times \text{M}_{\text{gas}} \times \text{HHV}_{\text{gas}})$$

dove:

FNF = Fuel NO<sub>x</sub> factor (in g/GJ)

M = Massa di combustibile bruciato (in tonnellate)

HHV = Higher Heating Value del combustibile bruciato (in MJ/kg)

$\text{FNF} = (1.00\text{E+}04 \times \text{MP}_{\text{NITROGEN}} \times \text{CFN}_{\text{MW}} \times \text{FN}_{2\text{CONTENT}}) / \text{HHV}$

dove:

MP<sub>NITROGEN</sub> = Percentuale in massa di Azoto nel combustibile bruciato

CFN<sub>MW</sub> = Conversione di peso molecolare da N a NO<sub>2</sub> = 46 / 14 = 3.286

FN<sub>2CONTENT</sub> = fattore di compensazione del contenuto di azoto.

I valori sono i seguenti:

<b>FUEL NITROGEN % m/m</b>	<b>FN<sub>2CONTENT</sub> Low-NO<sub>x</sub> burner with staged air</b>
<0.05	<b>1.00</b>
0.05	<b>0.86</b>
0.1	<b>0.78</b>
0.3	<b>0.53</b>
0.5	<b>0.38</b>
1.0	<b>0.32</b>

combinando tali fattori nella seguente equazione:

$$\text{Fuel NO}_x \text{ Mass emitted (kg)} = (32.86 \times \text{MP}_{\text{NITROGENoil}} \times \text{FN}_{2\text{CONTENToil}} \times \text{M}_{\text{oil}}) + (32.86 \times \text{MP}_{\text{NITROGENgas}} \times \text{FN}_{2\text{CONTENTgas}} \times \text{M}_{\text{gas}})$$

dove:

MP<sub>NITROGEN</sub> = Mass Percentage of Nitrogen in the fuel combusted (see note below).

FN<sub>2CONTENT</sub> = Adjustment factor for nitrogen content. Values are given in **Table 17**.

M = Massa di combustibile bruciata (in tonnellate)

### **STIMA DELL'EMISSIONE DI CO**

$$\text{Massa emessa (kg)} = (\text{EF}_{\text{NCV}} \times \text{M} \times \text{NCV})_{\text{oil}} / 1000 + (\text{EF}_{\text{NCV}} \times \text{M} \times \text{NCV})_{\text{gas}} / 1000$$

dove:

EF<sub>NCV</sub> = Fattore di emissione (in g/GJ)

M = massa di combustibile bruciato (in tonnellate)

NCV = net calorific value (potere calorifico) del combustibile bruciato (in MJ/kg)

Ogni versione cartacea del presente documento è da considerarsi copia di lavoro non controllata.

<b><i>JP LOM</i></b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO</b> <b>P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle</b> <b>emissioni (SME) dei forni</b> Rev. 2 del 30/09/2015	<b><i>JP LOM</i></b>
----------------------	---	----------------------

I valori di EF<sub>NCV</sub> sono riportati di seguito:

Fonte	FUEL	EF <sub>NCV</sub> (g/GJ)
CALDAIE E FORNI DA 10 MW A 100 MW	Refinery fuel oil	15.1
	Refinery fuel gas	37.1

**STIMA DELL'EMISSIONE DI PARTICOLATO**  
con diametro <10 µm (PM10)

$$\text{Massa emessa (kg)} = (\text{EF}_{\text{NCV}} \times M \times \text{NCV})_{\text{oil}} / 1000 + (\text{EF}_{\text{NCV}} \times M \times \text{NCV})_{\text{gas}} / 1000$$

dove:

EF<sub>NCV</sub> = Emission factor (in g/GJ)

M = mass of fuel combusted (in tonnes)

NCV = net calorific value of the fuel combusted (in MJ/kg)

I valori di EF<sub>NCV</sub> sono indicate di seguito:

SOURCE	FUEL	EF <sub>NCV</sub> (g/GJ)
Boilers and Furnaces 10 MW to 100 MW	Refinery fuel oil	Alg. - see below
	Refinery fuel gas	0.989

Algoritmi per l'olio combustibile di raffineria:

$$B. \text{EF}_{\text{NCV}} = (24.229 \times \text{MASS}\%S) + 8.004$$

dove:

MASS%S = Percentuale in massa di zolfo nell'olio combustibile (%)

**STIMA DELL'EMISSIONE DI SO<sub>x</sub>**

$$\text{Massa emessa (kg)} = (\text{MASS}\%S \times M)_{\text{oil}} / 1000$$

dove:

MASS%S = Percentuale in massa di zolfo nell'olio combustibile (%) da laboratorio di analisi

M = massa del combustibile bruciato (in tonnellate).



Ogni versione cartacea del presente documento è da considerarsi copia di lavoro non controllata.

<b><i>IPL</i>OM</b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO</b> <b>P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle</b> <b>emissioni (SME) dei forni</b> Rev. 2 del 30/09/2015	<b><i>IPL</i>OM</b>
---------------------	---	---------------------

<b>CONCENTRAZIONE INQUINANTE (mg/Nm<sup>3</sup>) =</b> <b>MASSA EMESSA (mg) / PORTATA FUMI NORMALIZZATA (Nm<sup>3</sup>)</b>
---

### **8.1 Taratura della metodologia di calcolo dei valori stimati (in assenza SME + MA)**

La taratura del modello di calcolo è periodicamente aggiornata dal laboratorio accreditato in occasione dell'esecuzione delle QAL2.

In particolare, per la correlazione dei dati rilevati strumentalmente in campo con quelli forniti dal modello di calcolo si utilizza la metodologia prevista dalla norma UNI14181 al fine di determinare una retta di taratura.

L'applicazione ricorsiva della procedura, e la costante implementazione del set di dati su cui effettuare la correlazione, consente nel tempo un progressivo affinamento della taratura del modello di calcolo.

Le rette di taratura per i singoli parametri desunti dal report di QAL2 e utilizzate per la correzione dai valori calcolati sono implementate nel software di acquisizione.

## **9. PROCEDURE DI GESTIONE DEL SISTEMA SME + MA**

### **9.1 Conservazione dei dati raccolti e registrazione del quaderno SME**

I dati conservati sui SERVER SME vengono mantenuti fino al raggiungimento della saturazione della capienza di memoria di massa del sistema

La permanenza dei dati nell'archivio è assicurata per almeno 5 anni, sia per i valori elementari che per le medie orarie.

I dati di ogni singolo SME vengono resi disponibili su foglio di calcolo in formato Microsoft Office Excel attraverso piattaforma PI, al fine di consentire il calcolo della Bolla di raffineria, attività svolta a cura di QSA con l'eventuale supporto di T&S.

Gli stessi sono accessibili nel server aziendale ai soli utenti abilitati in modalità lettura e scrittura.

Il presente documento, le norme richiamate, i certificati dei materiali di riferimento, i manuali di uso e manutenzione e le specifiche del sistema SME sono conservati in originale dal Reparto ESA-Strument.

L'Addetto alla manutenzione dello SME predispone e compila il P11.3.1 MO.01 "Quaderno SME" per ciascuno SME presente in raffineria. Il quaderno di ciascuno SME è costituito da varie sezioni: P11.3.1 MO.01a "Quaderno analizzatori SME", P11.3.1 MO.01b "Quaderno materiali SME", P11.3.3 MO.01c "Quaderno software di acquisizione SME", P11.3.1 MO.01d "Quaderno componenti ausiliari SME". Gli Addetti alla Manutenzione devono registrare, dietro supervisione del Responsabile della Manutenzione SME, tutte le

**Ogni versione cartacea del presente documento è da considerarsi copia di lavoro non controllata.**

<b><i>JPLOM</i></b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO</b> <b>P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle</b> <b>emissioni (SME) dei forni</b> Rev. 2 del 30/09/2015	<b><i>JPLOM</i></b>
---------------------	---	---------------------

informazioni relative alle operazioni di controllo, manutenzione, taratura, malfunzionamento o riparazione dello SME, comprensivo di analizzatori, materiali di riferimento, software di acquisizione dati, altri componenti.

Ad ogni intervento programmato (incluse tarature e verifiche) o su guasto, l'Addetto alla Manutenzione compila l'apposito report di intervento su formato digitale e cartaceo; l'inserimento digitale alimenta il database (DB Strum.) che costituisce l'archivio storico delle manutenzioni strumentali.

## 9.2 Manutenzioni e verifiche periodiche

La politica di manutenzione SME è orientata ad approccio rivolto alla manutenzione preventiva di tipo predittivo vs. interventi di riparazione su guasto/anomalia in grado di incrementare nel tempo l'affidabilità del sistema di monitoraggio.

Per far fronte alle esigenze di controllo funzionale e manutenzione ordinaria è stipulato contratto di assistenza reso da un fornitore locale, in grado di assicurare una presenza continuativa presso la raffineria e una reperibilità h24 anche nei giorni festivi, così da assicurare la necessaria continuità del servizio, fermo restando il contratto con il costruttore (Siemens) per le verifiche specialistiche e le procedure normative (QAL2, AST, etc). e gli interventi di riparazione su guasti non riparabili in campo.

Si evidenzia come i guasti/anomalie sono rilevati direttamente dal software di controllo degli analizzatori e resi disponibili attraverso specifica codifica che ne consente l'individuazione e il trattamento, nonché la contabilizzazione ed analisi statistica per l'individuazione dei "bad actors".

Per consentirne una tempestiva trattazione gli stessi sono elaborati e restituiti a video su DCS di raffineria, normalmente utilizzato dal personale di raffineria in turno.

Il Reparto ESA-Strument., in collaborazione con il reparto QSA, provvede alla programmazione annuale ed all'esecuzione (diretta o tramite fornitore esterno qualificato, regolato da formale contratto) secondo la periodicità definita, delle seguenti operazioni di manutenzione e verifica:

<b>MANUTENZIONE ORDINARIA E VERIFICHE PERIODICHE</b>		
<b>Periodicità</b>	<b>Intervento</b>	<b>Modalità operative, criteri per esiti dei controlli, note</b>
Settimanale	Verifica di QAL3	Verifica di mantenimento dei requisiti espressi in QAL1 dal costruttore mediante verifica di precisione zero e span e deriva; eventuale calibrazione in caso di mancato superamento della procedura di QAL3, e esecuzione di nuova procedura di QAL3 per la verifica dell'avvenuta calibrazione con esito positivo. Le evidenze delle verifiche periodiche interne di taratura QAL3 sono salvate su supporto informatico a cura del reparto ESA-Strument., e rese disponibili alle Autorità di Controllo per un periodo di almeno 5 anni.
Settimanale	Verifica validità campo di taratura (dal lunedì alla domenica)	Verifica della validità del campo di taratura valido impostato durante QAL2 per ogni parametro inquinante e per ogni emissione, con produzione di specifico report mediante software dedicato fornito da costruttore. Le evidenze delle verifiche periodiche di validità del campo di taratura sono archiviate a cura del reparto QSA e rese disponibili alle Autorità di Controllo per un periodo di almeno 5

**Ogni versione cartacea del presente documento è da considerarsi copia di lavoro non controllata.**

**MANUTENZIONE ORDINARIA E VERIFICHE PERIODICHE**

Periodicità	Intervento	Modalità operative, criteri per esiti dei controlli, note
		anni.
1 settimana	Taratura di ZERO e SPAN degli analizzatori	Programmati settimanalmente Nota: Il sistema di analisi è, comunque, programmato per eseguire automaticamente una calibrazione di zero ogni 24 ore
2 mesi	Controllo generale del sistema	Vengono verificate tutte le varie parti meccaniche del sistema, in modo da verificarne lo stato di usura ed effettuare la sostituzione del materiale di consumo e/o usurato: <ul style="list-style-type: none"> <li>- frigorifero</li> <li>- pompe</li> <li>- flussimetri</li> <li>- guarnizioni percorso di prelievo gas</li> <li>- spie e lampade quadro</li> <li>- guardia condensa</li> <li>- filtri ventilazione quadro elettrico e rimozione polvere</li> <li>- linea riscaldata</li> <li>- Filtri</li> <li>- Verifica efficienza convertitore di NO</li> <li>- Esecuzione calibrazione zero e span.</li> </ul>
12 mesi	Controllo generale del sistema	Vengono verificate tutte le varie parti meccaniche del sistema, in modo da verificarne lo stato di usura ed effettuare la sostituzione del materiale di consumo e/o usurato: <ul style="list-style-type: none"> <li>- frigorifero</li> <li>- pompe</li> <li>- flussimetri</li> <li>- guarnizioni percorso di prelievo gas</li> <li>- spie e lampade quadro</li> <li>- guardia condensa</li> <li>- filtri ventilazione quadro elettrico e rimozione polvere</li> <li>- linea riscaldata</li> <li>- Sostituzione filtro linea riscaldata</li> <li>- Sostituzione cartuccia catalitica convertitore di NO</li> </ul>
12 mesi	Verifica AST e calcolo dell'indice di accuratezza relativo (IAR)	Verifica affidata a laboratorio esterno accreditato UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005, svolta secondo requisiti di cui alla sezione 8 della norma UNI EN 14181. In concomitanza con la verifica AST viene calcolato l'IAR. L'indice di accuratezza relativo si calcola dopo aver determinato i valori assoluti delle differenze delle concentrazioni misurate dai due sistemi nelle N prove effettuate. Indicato con Xi il valore assoluto diretta differenza nella iesima prova si ha: $IAR = 100 [1 - (X + I_c) / M_R]$ M è la media aritmetica degli N valori Xi; Mr è la media dei valori delle concentrazioni rilevate dal sistema di riferimento; Ic è il valore assoluto dell'intervallo di confidenza calcolato per la media degli N valori Xi; ossia:

MANUTENZIONE ORDINARIA E VERIFICHE PERIODICHE																																												
Periodicità	Intervento	Modalità operative, criteri per esiti dei controlli, note																																										
		$I_c = t_n \cdot \frac{S}{\sqrt{N}}$ <p>N è il numero delle misure effettuate;            tn è il t di Student calcolato per un livello di fiducia del 95% e per (n) gradi di libertà pari a (N-1).            I valori di tn sono riportati nella tabella seguente in funzione del numero N delle misure effettuate.            S è la deviazione standard dei valori Xi cioè:</p> $S = \sqrt{\sum_{i=1}^N (x_i - M)^2 / (N - 1)}$ <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>N</th> <th>tn</th> <th>N</th> <th>tn</th> <th>N</th> <th>tn</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>7</td> <td>2,447</td> <td>12</td> <td>2,201</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td>8</td> <td>2,365</td> <td>13</td> <td>2,179</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4,303</td> <td>9</td> <td>2,306</td> <td>14</td> <td>2,160</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>3,182</td> <td>10</td> <td>2,262</td> <td>15</td> <td>2,145</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>2,776</td> <td>11</td> <td>2,229</td> <td>16</td> <td>2,131</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2,571</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	N	tn	N	tn	N	tn			7	2,447	12	2,201	3		8	2,365	13	2,179	4	4,303	9	2,306	14	2,160	5	3,182	10	2,262	15	2,145	6	2,776	11	2,229	16	2,131		2,571				
N	tn	N	tn	N	tn																																							
		7	2,447	12	2,201																																							
3		8	2,365	13	2,179																																							
4	4,303	9	2,306	14	2,160																																							
5	3,182	10	2,262	15	2,145																																							
6	2,776	11	2,229	16	2,131																																							
	2,571																																											

Le operazioni di calibrazione sono effettuate utilizzando parco bombole proprio, i cui certificati sono conservati a cura del Laboratorio Iplom.

Le prove di riferimento sono effettuate da laboratorio accreditato UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 per ciascuno dei metodi applicati. I metodi qualificati per poter verificare le prestazioni dello SME sono i seguenti:

NOx	UNI EN 14792:2006
CO	UNI EN 15058:2006
O2	UNI EN 14789:2006
SO2	UNI EN 14791:2006
Polveri	UNI EN 13284-1:2003

Gli interventi di manutenzione ordinaria e le verifiche periodiche sugli SME sono programmati/e annualmente e registrati/e all'interno del P11.3.1 MO.02 "Programma di Manutenzione SME" relativo al reparto ESA-Strument.

Tutti gli interventi svolti sono verbalizzati dal manutentore esterno che li esegue, e registrati a cura dell'Addetto Manutenzione SME all'interno della modulistica degli analizzatori (P11.3.1 MO.01 "Quaderno SME") caricato su database di reparto. In tale quaderno sono riportate anche eventuali criticità che si dovessero verificare durante gli interventi, e la loro gestione.

**Ogni versione cartacea del presente documento è da considerarsi copia di lavoro non controllata.**



<b><i>JPLOM</i></b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO</b> <b>P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle</b> <b>emissioni (SME) dei forni</b> Rev. 2 del 30/09/2015	<b><i>JPLOM</i></b>
---------------------	---	---------------------

Precedentemente l'inizio delle verifiche annuali AST, così come per le attività di QAL2, il Gestore provvede ad inviare all'Autorità di Controllo l'informativa della data di svolgimento delle stesse.

Successivamente allo svolgimento delle verifiche annuali AST, il Gestore trasmette all'Autorità di Controllo il relativo report.

I risultati delle misurazioni comparative (AST), se del caso, verranno utilizzati per ampliare l'intervallo di taratura valido definito durante la QAL2, in accordo a quanto previsto dalla norma UNI14181.

### **9.3 Prove di QAL2 e verifiche del range di taratura valido**

La norma UNI EN 14181:2015, per i parametri emissivi prevede il controllo periodico dello strumento mediante il confronto con un metodo di riferimento standard in ottemperanza ai requisiti della norma al punto 6.5, nonché la verifica settimanale della validità dell'intervallo di taratura ai sensi della norma EN 14181:2015 punto 6.5.

La verifica del sistema SME secondo i requisiti richiesti dalla norma UNI è effettuata, a cura di laboratorio accreditato UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005, sotto il coordinamento del reparto ESA-Strument e QSA., nel rispetto delle tempistiche normative:

- entro 6 mesi dalla messa in esercizio dello SME,
- ripetuta, in riferimento al parametro interessato, ad ogni modifica sostanziale allo SME, e ad ogni variazione sostanziale ai parametri di processo,
- ripetuta, in riferimento al parametro interessato, in caso di significativi interventi di riparazione allo SME che possono influire sulle letture dello stesso e ad ogni variazione dei parametri di processo.
- ripetuta in caso di superamenti del range di taratura valido definito durante la QAL2 secondo i criteri:
  - a. *Numero di settimane con il 5% dei dati validi maggiori del 110% del Campo di Taratura (limite=5)*
  - b. *Numero di settimane con il 40% dei dati validi maggiori del 110% del Campo di Taratura (nessun superamento del 40% consentito)*
- comunque ripetuta nella sua totalità in concomitanza del rinnovo dell'AIA.

Al verificarsi di una delle condizioni sopraelencate il Gestore effettua la campagna di misurazioni QAL2 entro i successivi 6 mesi.

Ogni volta che viene effettuata la verifica QAL2, il Gestore informa preventivamente l'Autorità di Controllo, inviando successivamente il report elaborato dal laboratorio accreditato.

Ai fini della conduzione della prova di variabilità dei parametri emissivi, anche per i parametri ausiliari (O<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O) è stabilita la retta di taratura in accordo al punto 6.6 della norma UNI EN 14181:2015 secondo le modalità previste ai punti 6.4 e 6.4.3.

La stessa è implementata nel software SME ed utilizzata per la taratura SU BASE ORARIA dei valori elementari acquisiti dallo SME.

<b><i>IPL</i>OM</b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO</b> <b>P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle</b> <b>emissioni (SME) dei forni</b> Rev. 2 del 30/09/2015	<b><i>IPL</i>OM</b>
---------------------	---	---------------------

#### 9.4 Gestione dei guasti dell'analizzatore

Gli interventi di manutenzione straordinaria che richiedono necessariamente la ritaratura dell'analizzatore per la messa in servizio, sono i seguenti:

- qualsiasi intervento sulle celle di misura/rivelatore
- sostituzione dei sensori e/o delle celle di misura
- qualsiasi intervento sul banco ottico
- modifica dei parametri di taratura (es. modifiche ai range di misura).

I guasti e i corrispondenti interventi di manutenzione straordinaria (incluse eventuali ritarature) sono registrati a cura di ESA-Strument. all'interno del P11.3.1 MO.01 "Quaderno SME", come indicato al Par. 11.1.

Nel caso in cui venga rilevato un guasto o un fuori servizio del sistema SME (**e non dell'impianto**):

1. Chi rileva lo stato di guasto (tipicamente CTP e/o QSA. durante l'esercizio, o eventualmente l'Addetto alla Manutenzione dello SME - Reparto ESA-Strument. durante le manutenzioni programmate) **attiva nell'immediato le azioni ritenute necessarie alla risoluzione del guasto**, coinvolgendo le varie funzioni interessate (addetti Reparto ESA-Strument.).
2. Nel caso in cui la problematica non si risolva internamente, l'Addetto alla Manutenzione (nella figura del Capo Reparto oppure di Addetto del reparto ESA-Strument.), inoltra **richiesta di intervento al manutentore esterno**, compilando il modulo P11.3.1 MO.03 "Richiesta di intervento assistenza SME", con contestuale Ordine di Lavoro compilato su Maximo.

Nota: Nel caso di guasti avvenuti al di fuori del normale orario lavorativo (orario notturno, prefestivo e festivo), in assenza quindi del Reparto ESA-Strument., il CTP provvede direttamente all'invio della **richiesta di intervento al manutentore esterno**, secondo le modalità appena esposte.

3. L'Addetto alla Manutenzione (nella figura del Capo Reparto ESA-Strument, oppure di addetto di reparto), o il CTP in sua assenza, **comunica l'accaduto al Gestore**, al Responsabile della Manutenzione, al Responsabile QSA.
4. **Successivamente alle prime 24 ore di blocco**, appena possibile e comunque non oltre le 48 ore di indisponibilità SME, il Gestore, tramite il CTP, **notifica a mezzo pec l'evento all'Autorità di Controllo**, utilizzando il P11.3.1 FS.01 "Comunicazione malfunzionamento SME".

Nota: la comunicazione di cui sopra è trasmessa, quale preavviso di intervento, anche al laboratorio incaricato di eseguire controlli alle emissioni qualora il blocco dovesse perdurare oltre le 48 ore

Per assicurare la continuità nella rilevazione dei dati dei parametri monitorati, si procede come segue:

- **per le prime 24 ore, ed entro le prime 48 ore** di guasto dello SME, è sufficiente mantenere in funzione gli strumenti che registrano il funzionamento dei presidi

**Ogni versione cartacea del presente documento è da considerarsi copia di lavoro non controllata.**

<b><i>JPLOM</i></b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO</b> <b>P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle</b> <b>emissioni (SME) dei forni</b> Rev. 2 del 30/09/2015	<b><i>JPLOM</i></b>
---------------------	---	---------------------

ambientali, in modo da sostituire i valori misurati con quelli stimati (vedasi Capp. 9 e 10);

- **dopo le prime 48 ore** di blocco, estendibili a 72 ore in caso di comprovati problemi di natura logistica e/o organizzativa, QSA è responsabile di verificare l'effettuazione dei campionamenti dal laboratorio esterno qualificato, al fine di effettuare 2 misure discontinue al giorno, della durata di almeno 120 minuti, utilizzando un sistema di campionamento automatico. Tali misure alternative sono effettuate anche sui parametri di normalizzazione (ossigeno, temperatura, pressione e vapore d'acqua).

Nota: nel caso in cui il laboratorio esterno utilizzi un metodo manuale, sono eseguite tre repliche per tutti i parametri soggetti a monitoraggio.

**Al ripristino della funzionalità del sistema SME**, il Gestore provvede a comunicare all'Autorità di Controllo l'avvenuto ripristino (P11.3.1 FS.02 "Comunicazione ripristino funzionalità SME") per mezzo di QSA.

QSA provvede alla consuntivazione dell'indisponibilità SME, e, di concerto con Proc.&Ener., valida il calcolo stimato delle emissioni con i dati forniti dalle misure del laboratorio accreditato dopo le 48 ore di guasto.

ESA, di concerto con QSA, valuta se l'intervento di ripristino/riparazione effettuato richiede l'effettuazione di una nuova campagna di misurazione QAL2.

ESA provvede ad effettuare analisi tecnica del guasto registrando lo stesso nel data base di manutenzione unitamente alle attività e modalità dell'intervento adottate per la risoluzione dello stessi.

I descrittori codificati utilizzati per la registrazione consentono di predisporre idonea reportistica propedeutica alle analisi di II<sup>a</sup> livello per le valutazioni di affidabilità e l'individuazione delle azioni correttive/preventive da adottarsi per il miglioramento dell'indice di disponibilità del servizio SME.

L'adozione di azioni correttive con manutenzione straordinaria/ricondizionamento della strumentazione da parte del costruttore è comunque obbligatoria qualora l'indice di disponibilità risulti inferiore al 80% per più di 4 mesi nell'ultimo anno di esercizio.

## **9.5 Gestione dei superamenti**

Per quanto concerne le emissioni provenienti dai forni, il limite imposto è quello dei valori di bolla di raffineria, calcolati come rapporto ponderato tra la sommatoria delle masse inquinanti emesse e la sommatoria dei volumi effluenti gassosi dell'intera raffineria, da riferirsi alle ore di effettivo funzionamento in condizioni di normale regime.

Oltre ai limiti espressi in concentrazione, devono essere rispettati i valori limite dei flussi di massa, calcolati su base annuale (vedi par. 7.2.2).

Dal momento che il valore di bolla deve essere rispettato su base mensile, ogni fine mese Proc.&Ener. e QSA verificano il rispetto dei limiti di bolla delle emissioni dei parametri inquinanti.

In caso di avvenuto superamento, Proc.&Ener. e QSA si coordinano con il Gestore e il Direttore Tecnico, al fine di analizzare le cause dell'evento e definire le opportune azioni correttive, coinvolgendo di volta in volta le funzioni ritenute necessarie.

QSA registra a sistema la non conformità (vedi Processo P17.1 "Non conformità, Azioni Correttive / Azioni Preventive") con l'analisi delle cause, eventuali azioni correttive/contenitive adottate e tempistiche di rientro nei valori limite standard.

Il Gestore, nel minor tempo possibile dalla rilevazione dell'evento, notifica nel dettaglio alle Autorità di Controllo le informazioni suddette utilizzando il P11.3.1 MAN.02 FS.01

**Ogni versione cartacea del presente documento è da considerarsi copia di lavoro non controllata.**

<b><i>JPLOM</i></b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO</b> <b>P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle</b> <b>emissioni (SME) dei forni</b> Rev. 2 del 30/09/2015	<b><i>JPLOM</i></b>
---------------------	---	---------------------

“Comunicazione superamento parametri forni”, fornendo indicazioni sulla durata della non conformità, e una valutazione quantitativa delle emissioni complessive dovute all’evento medesimo (condotta in sinergia con Proc.&Ener. e QSA).

## 10. GESTIONE DEL MANUALE SME E SUA VALIDITÀ

Il presente Manuale ha validità pari a 5 anni dalla data di emissione, e comunque i contenuti sono verificati annualmente dal Gestore, il quale, con il supporto del QSA e dei reparti tecnici coinvolti, valuta la necessità o meno di revisionare il documento. Tale decisione viene formalizzata sul P16.1 MO.02 “Verbale di riunione”.

Il presente Manuale deve comunque essere revisionato qualora si verifichi uno o più dei seguenti avvenimenti:

- modifica sostanziale<sup>1</sup> o meno dell’impianto, tale da comportare una significativa modificazione dei parametri chimico-fisici dell’effluente;
- modifica sostanziale dell’impianto SME, in riferimento alle caratteristiche d’impianto descritte nel presente manuale
- modifiche sostanziali al quadro normativo applicabile,
- effettuazione campagne QAL2/AST che comportino variazione delle rette di taratura, range di taratura e/o intervalli di confidenza.

Come previsto dal SGI una nuova emissione del documento viene rilasciata al raggiungimento della V<sup>a</sup> revisione.

In ogni, per motivi di documentazione storica dell’attività, è conservato copia originale di tutte le precedenti versioni e relative revisioni.

---

<sup>1</sup> Modifica sostanziale di un impianto: *“la variazione delle caratteristiche o del funzionamento ovvero un potenziamento dell’impianto, che, secondo l’autorità competente, producano effetti negativi e significativi sull’ambiente. In particolare, ..., è sostanziale una modifica che dia luogo ad un incremento del valore di una delle grandezze, oggetto della soglia, pari o superiore al valore della soglia stessa”* (definizione tratta dal D.Lgs. 152/2006 e smi).

**Ogni versione cartacea del presente documento è da considerarsi copia di lavoro non controllata.**

<b><i>JPLOM</i></b>	<b>SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO</b> <b>P11.3.1 MAN.02 - Sistema di misurazione delle</b> <b>emissioni (SME) dei forni</b> Rev. 2 del 30/09/2015	<b><i>JPLOM</i></b>
---------------------	---	---------------------

## 11. ELENCO ALLEGATI


- Allegato 1a Planimetria F101, F1701, F201 (HA15001C)
- Allegato 1b Planimetria F1801 (30623-1800-DW-0051-001-1)
- Allegato 1c Planimetria F1901-1902 (30606-1900-DW-0051-001-1)
  
- Allegato 2 Punti di emissione Raffineria
  
- Allegato 3a E1: Caratteristiche costruttive del condotto e della sezione di prelievo
- Allegato 3b E2: Caratteristiche costruttive del condotto e della sezione di prelievo
- Allegato 3c E11: Caratteristiche costruttive del condotto e della sezione di prelievo
- Allegato 3d E13b: Caratteristiche costruttive del condotto e della sezione di prelievo
  
- Allegato 4 Relazione studio fluidodinamico E2
  
- Allegato 5 Conformità QAL1 "Ultramat 23"
  
- Allegato 6 Conformità QAL1 "Oxymat 6"
  
- Allegato 7 Manuale Siemens Sistema di Supervisione per l'acquisizione e l'elaborazione dei dati per il Monitoraggio delle emissioni in Impianti Industriali



# SISTEMA DI SUPERVISIONE WINCC

Sistema di Supervisione per l'acquisizione ed elaborazione dei dati per il  
Monitoraggio delle Emissioni in Impianti industriali

4	Aggiunta Sottocapitolo 3.8.6	BF Informatica	Siemens S.p.A.	Siemens S.p.A.	28/09/2015
3	Aggiunta Capitolo 1. Modifica/integrazione del Capitolo 2. Rinumerazione dei capitoli successivi. Aggiunta APPENDICE A	BF Informatica	Siemens S.p.A.	Siemens S.p.A.	09/07/2015
2	Aggiunta Capitolo 10	BF Informatica	Siemens S.p.A.	Siemens S.p.A.	28/11/2014
1	Inserimento calcoli applicati	BF Informatica	Siemens S.p.A.	Siemens S.p.A.	19/12/2011
0	Emissione	BF Informatica	Siemens S.p.A.	Siemens S.p.A.	16/12/2011
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>	<b>Data</b>

	<b>Cliente</b> Raffineria IPLOM	<b>COMMESSA</b> C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 2 di 42	Rev.4

## INDICE

<b>1. Documentazione di riferimento .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Acquisizione, elaborazione ed archiviazione delle misure .....</b>	<b>3</b>
2.1 Architettura del sistema .....	3
2.2 Registrazione del dato elementare primario .....	4
2.3 Elaborazione e presentazione del dato elementare secondario per gli operatori ai fini della conduzione .....	5
2.4 Calcolo delle medie orarie primarie e secondarie ai fini della registrazione nella banca dati dello SME .....	8
2.5 Calcolo/archiviazione dei valori aggregati di ordine superiore all'orario.....	11
2.5.1 Media Giornaliera (concentrazioni).....	11
2.5.2 Media Mensile (concentrazioni) .....	11
2.5.3 Media Annuale (concentrazioni) .....	12
2.6 Salvataggio dei files "ADM".....	12
2.7 Definizione dello stato impianto.....	12
2.7.1 Definizione dello stato impianto "istantaneo" .....	12
2.7.2 Definizione dello stato impianto "orario" .....	13
<b>3. L'interfaccia utente WinCC .....</b>	<b>14</b>
3.1 La pagina principale .....	14
3.2 IL Sinottico.....	16
3.3 Calibrazioni .....	18
3.4 Pagina degli Allarmi.....	21
3.5 Grafico dei dati Elementari.....	23
3.6 Grafico Medie Orarie.....	26
3.7 Riassuntivo .....	28
3.8 Reportistica.....	29
3.8.1 Report Giornaliero.....	30
3.8.2 Report Mensile .....	31
3.8.3 Report Annuale.....	32
3.8.4 Report QAL2 .....	33
3.8.5 Report QAL3 .....	34
3.8.6 Report Sicurezza.....	37
<b>4. Accesso al sistema e sicurezza del sistema .....</b>	<b>40</b>
<b>5. Ridondanza dei PC dello SME (Hot backup).....</b>	<b>40</b>
<b>APPENDICE A – PARAMETRIZZAZIONE DELLE ELABORAZIONI.....</b>	<b>41</b>



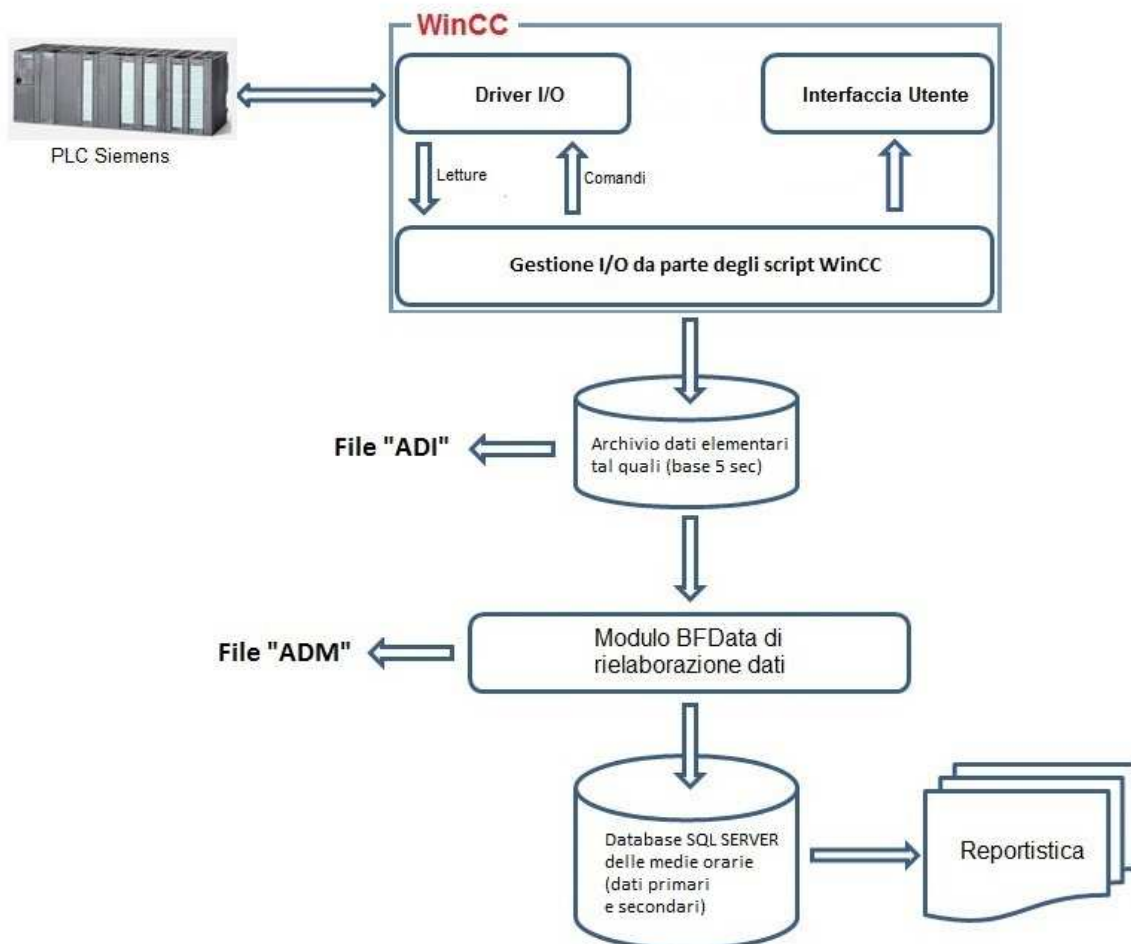
<b>SIEMENS</b>	<b>Cliente</b> Raffineria IPLOM	<b>COMMESSA</b> C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 3 di 42	Rev.4


## 1. Documentazione di riferimento

- Decreto Legislativo 152/2006 e s.m.i.
- Standard UNI EN ISO 14181:2015
- Decreto della Regione Lombardia n°4343 del 27/4/2010 e s.m.i.
- Guida tecnica per i Gestori dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni in atmosfera n°87/2013

## 2. Acquisizione, elaborazione ed archiviazione delle misure

### 2.1 Architettura del sistema



	<b>Cliente</b> Raffineria IPLOM	<b>COMMESSA</b> C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 4 di 42	Rev.4

Le funzionalità dell'ambiente **WinCC** provvedono a:

- Leggere dal PLC Siemens le varie misure analogico/digitali tramite i propri drivers di I/O;
- Generare le misure istantanee in formato ingegneristico da visualizzare nelle pagine dell'interfaccia utente;
- Calcolare, in base ai dati orari archiviati, le misure aggregate (medie giornaliere, mensili e annuali) da visualizzare;
- Popolare l'archivio di files "ADI" (secondo DDS 4343 della Regione Lombardia) contenente i dati elementari, su base 5 secondi, delle misure tal quali di concentrazione e di impianto;

Il modulo BFData provvede a:

- Calcolare e archiviare le medie orarie *tal quali* dei parametri di concentrazione (dati primari) e dei parametri di impianto utilizzando i dati elementari su base 5 secondi;
- Calcolare e archiviare le medie orarie *elaborate* dei parametri di concentrazione partendo dalle medie orarie tal quali (dati secondari) e applicando le elaborazioni di legge previste (come indicato nel DDS 4343 della Regione Lombardia);
- Popolare l'archivio dei files "ADM" (secondo DDS 4343 della Regione Lombardia) contenente le medie orarie tal quali ed elaborate (dati primari e dati secondari) di tutti i parametri acquisiti.

## 2.2 Registrazione del dato elementare primario

Riportiamo in dettaglio tutta la catena delle elaborazioni cui viene sottoposta la misura strumentale e che conducono al dato elementare primario:

Il dato elementare primario dall'analizzatore è il dato acquisito ogni 5 secondi.

Le misure acquisite con valore espresso in unità elettrica (Volt, mA o numero di conteggi) vengono convertite in dato ingegneristico (mg/m<sup>3</sup>, °C, m<sup>3</sup>/h ecc.) applicando la seguente formula:

$$\text{Valore}_{ing} = \text{Is}_{ing} + \frac{(\text{Valore}_{acq} - \text{Is}_{acq}) * (\text{Fs}_{ing} - \text{Is}_{ing})}{\text{Fs}_{acq} - \text{Is}_{acq}}$$

Dove:

**Valore<sub>ing</sub>** = è il valore ingegneristico.

**Valore<sub>acq</sub>** = è il valore acquisito.

**Is<sub>ing</sub>** = è l'inizio scala ingegneristico (inizio scala strumento).

**Is<sub>acq</sub>** = è l'inizio scala acquisito (elettrico).

**Fs<sub>ing</sub>** = è il fondo scala ingegneristico (fondo scala dello strumento).

**Fs<sub>acq</sub>** = è il fondo scala acquisito (elettrico).


Il sistema verifica che il dato elementare sia compreso tra il -5% e il 105% del relativo campo di misura.

Nel caso il dato sia inferiore a 0 il dato viene posto pari al valore 0 se è compreso nel -5% del campo di misura.

Nel caso il dato sia superiore al 100% del campo di misura il dato viene posto al valore massimo del campo di misura se compreso nel 105%.

Il dato elementare è valido (e salvato con codice VAL) se:

- Il dato elementare non è acquisito in presenza di un allarme invalidante attivo (altrimenti salvato con codice ERR)
- Il valore non è inferiore al -5% del relativo campo di misura (altrimenti salvato con codice NVL)
- Il valore non è superiore al 105% del relativo campo di misura (altrimenti salvato con codice NVH)

	<b>Cliente</b> Raffineria IPLOM	<b>COMMESSA</b> C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 5 di 42	Rev.4

In caso di dato elementare invalido, tale dato verrà salvato con opportuno codice di validità/invalidità secondo la seguente logica gerarchica:

TAR, in caso di autozero e di procedura QAL3;

MAN, in caso di manutenzione attiva;

ERR, in caso di allarmi invalidanti attivi

I dati elementari primari acquisiti con frequenza 5 secondi senza nessuna elaborazione vengono registrati nel database dei dati elementari e resi disponibili in appositi files ADI (cartella c:\Arpa file giornalieri estensione .SAD).

I dati elementari primari su base 5 secondi vengono archiviati in file di testo nel formato descritto dal DDS4343 del 27/04/2010 (Allegato 1 Paragrafo C.3: Archivio Dati Istantanei - File ADI, Paragrafo C.5: Archiviazione dei Dati). La cartella di archiviazione è preimpostata e non modificabile.

Per le misure di concentrazione, i dati sono “tal quali” cioè come acquisiti dalle apparecchiature, senza nessuna elaborazione applicata.

Le intestazioni delle colonne sono conformi al DDS4343 e comunque configurabili da amministrazione del sistema.

Il file ha il seguente nome:

Nome Emissioni\_AAAAMMGG.SAD

AAAA=4 caratteri per l'anno

MM= 2 caratteri per il mese

GG=2 caratteri per il giorno

### 2.3 Elaborazione e presentazione del dato elementare secondario per gli operatori ai fini della conduzione

Nota: I dati elaborati per gli operatori ai fini della conduzione presentati nella pagina denominata “Principale” nel software WinCC **NON** sono utilizzati per il calcolo delle medie orarie a fini fiscali.

La sequenza di elaborazione che andiamo a descrivere si applica ai dati elementari primari:

**N.B.** Per il solo parametro  $NO_x$  viene eseguito il seguente calcolo:

$$NO_x \text{ (mg/m}^3\text{)} = NO \text{ (mg/m}^3\text{)} * 1,53$$

Con tale formula il valore di concentrazione degli  $NO_x$  totali espressi come NO vengono, come richiesto dalla normativa, espressi in  $NO_2$ .

a) Applicazione della retta di taratura secondo QAL2 (norma UNIEN 14181:2015) sul dato elementare

Per i parametri che lo prevedono ( $CO$ ,  $NO_x$ ,  $SO_2$ , Polveri,  $O_2$  secco,  $O_2$  umido,  $H_2O$ ), configurati nell'apposita pagina del sinottico denominata “Calibrazioni”, viene applicata la retta di taratura secondo QAL2; tale elaborazione consiste in una trasformazione lineare del valore secondo la formula:

$$Y = mx + q$$

dove:

y = il dato conseguente alla trasformazione lineare

x = il valore del parametro acquisito dalla strumentazione

m = il coefficiente angolare della retta di trasformazione

q = l'intercetta della retta di trasformazione

<b>SIEMENS</b>	<b>Cliente</b> Raffineria IPLOM	COMMESSA C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 6 di 42	Rev.4

b) *Compensazione al valore di riferimento di O<sub>2</sub> sul dato elementare*

Per le misure che lo prevedono (CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, Polveri, Portata) viene applicata la compensazione delle misure rispetto ad un valore di ossigeno di riferimento (3% V/V). L'algoritmo consiste nella determinazione di un fattore moltiplicativo C<sub>O</sub> da applicare alla misura.

Tale fattore è dato da:

per la misura di Portata Fumi:

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

Per le misure di concentrazione:

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

Dove:

O<sub>rif</sub> = valore dell'ossigeno di riferimento rispetto al quale compensare la misura

O<sub>mis</sub> = valore misurato della concentrazione di ossigeno nei fumi con applicata la retta di taratura stabilita in accordo a punto 6.6 della norma UNI EN 14181:2015 secondo le modalità previste ai punti 6.4 e 6.4.3.

NOTA1: nel caso di valore O<sub>2</sub> superiore al 20% viene utilizzato comunque un valore pari al 20%

NOTA2: se la misura di O<sub>2</sub> utilizzata nella formula soprastante risulta invalida, il dato riferito ottenuto sarà considerato invalido con il codice NCO.

c) *Normalizzazione in Pressione e Temperatura*

Per le misure che lo prevedono (Polveri) viene applicata la normalizzazione in pressione e temperatura.

La misura viene riportata ad un valore standard di pressione (1 atm = 1013.25 mBar) e temperatura (0 °C = 273,15°K) attraverso l'applicazione di due fattori moltiplicativi di correzione C<sub>T</sub> e C<sub>P</sub> dati da:

per la misura di Portata Fumi:


$$C_T = \frac{27315}{27315 + T}$$

$$C_P = \frac{P}{1013,25}$$

Per le misure di concentrazione:

$$C_T = \frac{27315 + T}{27315}$$

$$C_P = \frac{1013,25}{P}$$

	<b>Ciente</b> Raffineria IPLOM	<b>COMMESSA</b> C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 7 di 42	Rev.4

Dove T e P sono i valori misurati di temperatura e pressione dei fumi.

NOTA1: nella formula soprastante, P si intende espressa in mBar

NOTA2: se le misure di T e P utilizzate nelle formule soprastanti risultano invalide, il dato normalizzato ottenuto sarà considerato invalido con i codici:

- NCT nel caso di indisponibilità della misura di Temperatura
- NCP nel caso di indisponibilità della misura di Pressione

d) *Riporto della misura “al secco”*

Per le misure che lo prevedono (Polveri e Portata), viene applicata la sottrazione del contenuto in umidità.

L’algoritmo consiste nella determinazione di un fattore moltiplicativo  $C_U$  da applicare alla misura. Tale fattore è dato da:

per il parametro Portata Fumi:

$$C_U = \frac{(100 - H_2O)}{100} =$$

Per le misure di concentrazione:

$$C_U = \frac{100}{100 - H_2O}$$

dove  $H_2O$  è il valore calcolato di umidità nei fumi come di seguito descritto.

La formula per il calcolo dell’umidità dei fumi è la seguente:

$$H_2O = \frac{(O_{secco} * 100) - (O_{umido} * 100)}{O_{secco}}$$

con successiva applicazione della retta di taratura stabilita in accordo con punto 6.6 della norma UNI EN 14181:2015 secondo le modalità previste ai punti 6.4 e 6.4.3.

$$H_2O = H_2O * m + q$$

Il dato finale calcolato di  $H_2O$  viene utilizzato per la formula del “riporto al secco”.

e) *Sottrazione dell’intervallo di confidenza*


Per le misure che lo prevedono (CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, Polveri) viene applicata la sottrazione dell’intervallo di confidenza sperimentale  $I_c$  (come determinato nella verifica di QAL2).

I calcoli eseguiti sul dato sono:

$$C - I_c$$

C = valore misurato dallo SME con elaborazioni precedenti.

$I_c$  = intervallo di confidenza sperimentale determinato tramite la procedura QAL2

	<b>Ciente</b> Raffineria IPLOM	COMMESSA C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 8 di 42	Rev.4

N.B. Il software consente di applicare la correzione Ic anche per i parametri O<sub>2</sub> secco e umido e H<sub>2</sub>O.

## 2.4 Calcolo delle medie orarie primarie e secondarie ai fini della registrazione nella banca dati dello SME

Il calcolo e l'archiviazione delle medie orarie sono delegati al modulo BFData che alla fine di ogni ora elabora i dati elementari primari su base 5 secondi secondo la seguente modalità:

*Calcolo della media oraria dato primario (per tutti i parametri)*

- Calcolo della media aritmetica dei dati elementari validi primari su base 5 secondi
- Applicazione dei criteri di validazione
- Archiviazione in banca dati

*Calcolo della media oraria dato secondario (solo per i parametri di concentrazione e portata fumi)*

Partendo dalla corrispondente media oraria dato primario, vengono applicate, in sequenza, le elaborazioni:

- Applicazione della retta di QAL2 per le misure che lo prevedono (CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, Polveri, O<sub>2</sub> secco, O<sub>2</sub> umido, H<sub>2</sub>O);
- Compensazione al valore di riferimento di ossigeno per le misure che lo prevedono (CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, Polveri, Portata) dove O<sub>mis</sub> è la media oraria di O<sub>2</sub> nei fumi;
- Normalizzazione in Pressione e Temperatura per le misure che lo prevedono (Polveri) dove T<sub>mis</sub> e P<sub>mis</sub> sono le medie orarie di Temperatura e Pressione Fumi
- Riporto al secco per le misure che lo prevedono (Polveri, Portata) dove H<sub>2</sub>O<sub>calc</sub> è il dato calcolato a partire dalle medie orarie di O<sub>2</sub> secco, O<sub>2</sub> umido
- Sottrazione dell'Intervallo di Confidenza per le misure che lo prevedono (CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, Polveri)
- Applicazione dei criteri di validazione;
- Archiviazione in banca dati;

Si riportano in dettaglio i calcoli applicati:

La sequenza di elaborazione che andiamo a descrivere viene applicata ai dati medi orari secondari utilizzando le medie orarie primarie

**N.B.** Per il solo parametro NO<sub>x</sub> viene eseguito il seguente calcolo:

$$\text{NO}_x \text{ (mg/m}^3\text{)} = \text{NO (mg/m}^3\text{)} * 1,53$$

Con tale formula il valore di concentrazione degli NO<sub>x</sub> totali espressi come NO vengono, come richiesto dalla normativa, espressi in NO<sub>2</sub>

*a) Applicazione della retta di taratura secondo QAL2 (norma UNIEN 14181:2015) sul dato elementare*


Per i parametri che lo prevedono (CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, Polveri, O<sub>2</sub> secco, O<sub>2</sub> umido, H<sub>2</sub>O), configurati nell'apposita pagina del sinottico denominata "Calibrazioni", viene applicata la retta di taratura secondo QAL2; tale elaborazione consiste in una trasformazione lineare del valore secondo la formula:

$$Y = mx + q$$

dove:

y = il dato conseguente alla trasformazione lineare

x = il valore del parametro acquisito dalla strumentazione

	<b>Cliente</b> Raffineria IPLOM	<b>COMMESSA</b> C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 9 di 42	Rev.4

m = il coefficiente angolare della retta di trasformazione  
q = l'intercetta della retta di trasformazione

*b) Compensazione al valore di riferimento di O<sub>2</sub> sul dato elementare*

Per le misure che lo prevedono (CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, Polveri, Portata) viene applicata la compensazione delle misure rispetto ad un valore di ossigeno di riferimento (3% V/V). L'algoritmo consiste nella determinazione di un fattore moltiplicativo C<sub>O</sub> da applicare alla misura.

Tale fattore è dato da:

per la misura di Portata Fumi:

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

Per le misure di concentrazione:

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

Dove:

O<sub>rif</sub> = valore dell'ossigeno di riferimento rispetto al quale compensare la misura

O<sub>mis</sub> = valore misurato della concentrazione di ossigeno nei fumi con applicata la retta di taratura stabilita in accordo a punto 6.6 della norma UNI EN 14181:2015 secondo le modalità previste ai punti 6.4 e 6.4.3.

NOTA1: Nel caso di valore O<sub>2</sub> superiore al 20% viene utilizzato comunque un valore pari al 20%

NOTA2: se la misura di O<sub>2</sub> utilizzata nella formula soprastante risulta invalida, il dato riferito ottenuto sarà considerato invalido con il codice NCO.

*c) Normalizzazione in Pressione e Temperatura*

Per le misure che lo prevedono (Polveri) viene applicata la normalizzazione in pressione e temperatura.

La misura viene riportata ad un valore standard di pressione (1 atm = 1013.25 mBar) e temperatura (0 °C = 273,15°K) attraverso l'applicazione di due fattori moltiplicativi di correzione C<sub>T</sub> e C<sub>P</sub> dati da:

per la misura di Portata Fumi:

$$C_T = \frac{27315}{27315+T}$$

$$C_P = \frac{P}{1013,25}$$

Per le misure di concentrazione:

$$C_T = \frac{27315+T}{27315}$$



<b>SIEMENS</b>	<b>Ciente</b> Raffineria IPLOM	<b>COMMESSA</b> C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 10 di 42	Rev.4

$$C_p = \frac{1013,25}{P}$$

Dove T e P sono i valori misurati di temperatura e pressione dei fumi.

NOTA1: nella formula soprastante, P si intende espressa in mBar

NOTA2: se le misure di T e P utilizzate nelle formule soprastanti sono invalide, il dato normalizzato ottenuto sarà considerato invalido con i dodici:

- NCT nel caso di indisponibilità della misura di Temperatura
- NCP nel caso di indisponibilità della misura di Pressione

d) *Riporto della misura “al secco”*

Per le misure che lo prevedono (Polveri e Portata), viene applicata la sottrazione del contenuto in umidità.

L’algoritmo consiste nella determinazione di un fattore moltiplicativo  $C_U$  da applicare alla misura. Tale fattore è dato da:

per il parametro Portata Fumi:

$$C_U = \frac{(100 - H_2O)}{100} =$$

Per le misure di concentrazione:

$$C_U = \frac{100}{100 - H_2O}$$

dove  $H_2O$  è il valore calcolato di umidità nei fumi come di seguito descritto.

La formula per il calcolo dell’umidità dei fumi è la seguente:

$$H_2O = \frac{(O_{secco} * 100) - (O_{umido} * 100)}{O_{secco}}$$

con successiva applicazione della retta di taratura stabilita in accordo con punto 6.6 della norma UNI EN 14181:2015 secondo le modalità previste ai punti 6.4 e 6.4.3.

$$H_2O = H_2O * m + q$$


Il dato finale calcolato di  $H_2O$  viene utilizzato per la formula del “riporto al secco”

e) *Sottrazione dell’intervallo di confidenza*

Per le misure che lo prevedono (CO,  $NO_x$ ,  $SO_2$ , Polveri) viene applicata la sottrazione dell’intervallo di confidenza sperimentale  $I_c$  (come determinato nella verifica di QAL2).

I calcoli eseguiti sul dato sono:

$$C - I_c$$

	<b>Cliente</b> Raffineria IPLOM	<b>COMMESSA</b> C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 11 di 42	Rev.4

C = valore misurato dallo SME con elaborazioni precedenti.

Ic = intervallo di confidenza sperimentale determinato tramite la procedura QAL2

N.B. Il software consente di applicare la correzione Ic anche per i parametri O<sub>2</sub> secco e umido e H<sub>2</sub>O.

La media oraria calcolata nella modalità descritta sopra, risulta valida se:

- Almeno il 70% dei dati elementari acquisiti nell'ora sono validi;
- La media non è inferiore ad una soglia prefissata;
- La media non è superiore ad una soglia prefissata;

Per quanto riguarda l'assegnazione del codice di validità/invalidità delle medie orarie il funzionamento è il seguente: se il dato medio orario risulta valido viene assegnato il codice VAL visibile nei files secondo DDS4343.

nel caso il dato sia invalido viene associato il codice prevalente di invalidità dei dati elementari (con frequenza 5 secondi) ricordiamo che i possibili codici elementari sono:

- ERR dato strumentalmente invalido
- MAN dato rilevato in condizione di manutenzione strumentale
- TAR dato rilevato in condizione di taratura o verifica di QAL3

Nella registrazione ed elaborazione del dato medio orario il sistema può inoltre associare i seguenti codici di invalidità:

- NVL dato inferiore ad una soglia prefissata
- NVH dato superiore ad una soglia prefissata
- NCO dato non calcolabile per O<sub>2</sub> invalido
- NCU dato non calcolabile per Umidità (H<sub>2</sub>O) invalida
- NCT dato non calcolabile per Temperatura Fumi invalida
- NCP dato non calcolabile per Pressione Fumi invalida

Nel caso di valori ausiliari (O<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O) identificati con codice di invalidità NVH si precisa che l'applicazione della soglia superiore viene effettuata sul dato tal quale.

Nello specifico la soglia prefissata per i parametri ausiliari, come definito per convenzione, dalla Guida Tecnica Ispra/Arpa 87/2013, è rispettivamente pari al 21% per l'O<sub>2</sub> e 25% per l'umidità.

## 2.5 Calcolo/archiviazione dei valori aggregati di ordine superiore all'orario

In banca dati non vengono archiviati valori aggregati di ordine superiore alla media oraria. Questi vengono calcolati all'occorrenza (reports, interfaccia WinCC) utilizzando le medie orarie e applicando i relativi criteri di validità.

### 2.5.1 Media Giornaliera (concentrazioni)

Viene calcolata a partire dalle medie orarie valide in regime di normale funzionamento (impianto a regime).

NON viene calcolata se nella giornata ci sono meno di 6 ore di normale funzionamento.


Viene calcolata ma invalidata se pur avendo almeno 6 ore di normale funzionamento, le medie orarie valide sono minori del 70% rispetto alle ore di normale funzionamento.

### 2.5.2 Media Mensile (concentrazioni)

Viene calcolata a partire dalle medie orarie valide in regime di normale funzionamento (impianto a regime).

NON viene calcolata se nel mese ci sono meno di 144 ore di normale funzionamento.

Viene calcolata ma invalidata se pur avendo almeno 144 ore di normale funzionamento, le medie orarie valide non raggiungono almeno l'80% delle medie orarie disponibili (D.lgs. n.152, Allegato VI, paragrafo 5.2.3).

	<b>Ciente</b> Raffineria IPLOM	COMMESSA C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 12 di 42	Rev.4

### 2.5.3 Media Annuale (concentrazioni)

Viene calcolata a partire dalle medie orarie valide in regime di normale funzionamento (impianto a regime). Viene invalidata se le medie orarie valide non raggiungono almeno l'80% delle medie orarie disponibili.

### 2.6 Salvataggio dei files "ADM"

Il modulo BFData provvede, ogni ora, alla generazione del file giornaliero contenente i dati medi orari sia tal quali, mediando i dati tal quali elementari dei 5 secondi, sia i dati elaborati. I dati elaborati sono di due tipologie:

- In concentrazione per la verifica del rispetto dei limiti escludendo gli stati impianto diversi da quello a regime
- In flusso di massa per la verifica del rispetto dei limiti includendo tutti gli stati impianto compresi i transitori; le intestazioni delle colonne sono conformi al DDS4343 e comunque configurabili da amministrazione del sistema.

N.B. nei file giornalieri vengono visualizzati sia i dati medi orari tal quali sia i dati elaborati per i parametri emissivi e la portata, per i parametri ausiliari quali O2 secco e O2 umido sono visualizzati solo i dati tal quali a cui non è stata applicata la retta di taratura così come prescrive la DDS 4343.

Il file ha il seguente nome:

Linea\_AAAAMMGG.3600.MEDIE

Linea = Punto di emissione

AAAA=4 caratteri per l'anno

MM= 2 caratteri per il mese

GG=2 caratteri per il giorno

3600=indica il tipo di media 3660 sta per media oraria (3600 secondi)

I files ADM sono creati automaticamente, dopo la fine dell'ora e salvati in una cartella preimpostata (c:\Arpa file giornalieri estensione .MEDIE).

### 2.7 Definizione dello stato impianto

In ogni istante lo SME definisce, per ogni camino, lo stato impianto "istantaneo". A fine ora, al momento dell'archiviazione delle medie orarie, è quindi definito uno stato impianto "orario" in base ai valori istantanei dello stato impianto raccolti nell'arco dell'ora.

#### 2.7.1 Definizione dello stato impianto "istantaneo"

È definito in base allo stato di quattro segnali digitali acquisiti dallo SME:

IMPIANTO FERMO (E1/E2/E11/E13B)

IMPIANTO IN MARCIA (E1/E2/E11/E13B)

IMPIANTO IN AVVIO (E1/E2/E11/E13B)

IMPIANTO IN FERMATA (E1/E2/E11/E13B)

Viene applicata la seguente logica:


se IMPIANTO FERMO è ON allora

stato impianto = FERMO

altrimenti

se IMPIANTO IN AVVIO è ON allora

stato impianto = IN AVVIO

	<b>Cliente</b> Raffineria IPLOM	COMMESSA C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 13 di 42	Rev.4

altrimenti

se IMPIANTO IN FERMATA è ON allora  
stato impianto = IN FERMATA

altrimenti

stato impianto = IN MARCIA

### 2.7.2 Definizione dello stato impianto “orario”

In base a tutti gli stati impianto istantanei raccolti nell’arco dell’ora, viene applicato il seguente criterio per definire lo stato impianto orario:

se stato impianto istantaneo = IN MARCIA per almeno il 70% dei secondi nell’arco dell’ora, allora  
Stato Impianto Orario = IN MARCIA

Altrimenti

Stato Impianto Orario = **prevalente** tra i rimanenti stati (FERMO, IN AVVIO, IN FERMATA)

<b>SIEMENS</b>	<b>Ciente</b> Raffineria IPLOM	COMMESSA C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 14 di 42	Rev.4

### 3. L'interfaccia utente WinCC

#### 3.1 La pagina principale

La prima pagina visualizzata dall'utente dopo l'accesso al sistema di monitoraggio è la seguente:

È l'indicazione dello stato impianto

È l'indicazione dei limiti di legge

E13B - F1901/F1902	Valore Istantaneo	Media in corso		Ultima Media		Limite di Legge	
		Oraria	Giornaliera	Oraria	Giornaliera	Orario	Giornaliero
CO (mg/Nm³)	2,7	2,5	2,8	2,7	2,7	***	***
NOx (mg/Nm³)	47,0	47,3	45,7	47,4	43,1	***	***
SO2 (mg/Nm³)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	***	***
Polveri (mg/Nm³)	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	***	***
Ossigeno (vol. %)	4,1	4,0	3,6	4,1	3,9		
Temperat. Fumi (°C)	286,8	286,0	287,2	286,2	288,9		
Press. Fumi (mBar)	989,9	990,0	987,6	989,9	983,7		
H2O (vol. %)	25,1	26,1	27,3	26,6	27,2		
Portata Fumi (Nm³/h)	15607	15193,3	15407,8	15006,6	15478,3		

**Figura 1 - Pagina principale**

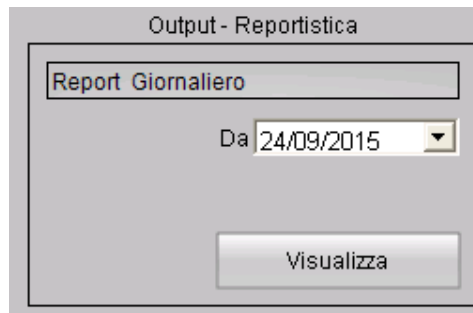
Il pacchetto software rende disponibile la funzione di interfaccia con il sistema di acquisizione dati presentando:

- Lo stato impianto;
- Le segnalazioni di sistema;
- Gli allarmi di sistema;
- Le misure elementari (sia realmente acquisite che calcolate) e la loro validità;
- Le medie orarie (calcolate sia dalle tag realmente acquisite che calcolate) e la loro validità;
- La media oraria in costruzione (per le sole tag calcolate);
- Le media giornaliere (per le sole tag calcolate) e la loro validità;
- Le media giornaliere in costruzione (per le sole tag calcolate) e la loro validità.

L'utente dalla pagina principale può accedere all'area dedicata ai report, descritti nel capitolo 3.8 del presente manuale.

L'operatore sceglie il tipo di report fra quelli proposti, la data e preme il pulsante **VISUALIZZA**:

<b>SIEMENS</b>	<b>Cliente</b> Raffineria IPLOM	<b>COMMESSA</b> C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 15 di 42	Rev.4



**Figura 2 - Selezione del report**

Nella stessa pagina è presente il pulsante che consente di accedere al Sinottico dell'impianto descritto nel paragrafo successivo del presente manuale.

**WinCC-Runtime -**

**SIEMENS**

**IMPIANTO IN MARCIA** 18/09/2015 13:49:48

E13B - F1901/F1902	Valore Istantaneo	Media in corso		Ultima Media		Limite di Legge	
		Oraria	Giornaliera	Oraria	Giornaliera	Orario	Giornaliero
<b>CO (mg/Nm³)</b> Dato valido	<b>2,7</b>	2,5	2,8	2,7	2,7	***	***
<b>NOx (mg/Nm³)</b> Dato valido	<b>47,0</b>	47,3	45,7	47,4	43,1	***	***
<b>SO2 (mg/Nm³)</b> Dato valido	<b>0,0</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	***	***
<b>Polveri (mg/Nm³)</b> Dato valido	<b>0,0</b>	1,1	0,0	0,0	0,0	***	***
<b>Ossigeno (vol. %)</b> Dato valido	<b>4,1</b>	4,0	3,6	4,1	3,9		
<b>Temperat. Fumi (°C)</b> Dato valido	<b>286,8</b>	286,0	287,2	286,2	288,9		
<b>Press. Fumi (mBar)</b> Dato valido	<b>989,9</b>	990,0	987,6	989,9	983,7		
<b>H2O (vol. %)</b> Dato valido	<b>25,1</b>	26,1	27,3	26,6	27,2		
<b>Portata Fumi (Nm³/h)</b> Dato valido	<b>15607</b>	15193,3	15407,8	15006,6	15478,3		

**Output - Reportistica**

Report Giornaliero  
Da 18/09/2015  
Visualizza

**Service**

ReportMinuto E1-F101  
Da 18/09/2015  
Visualizza

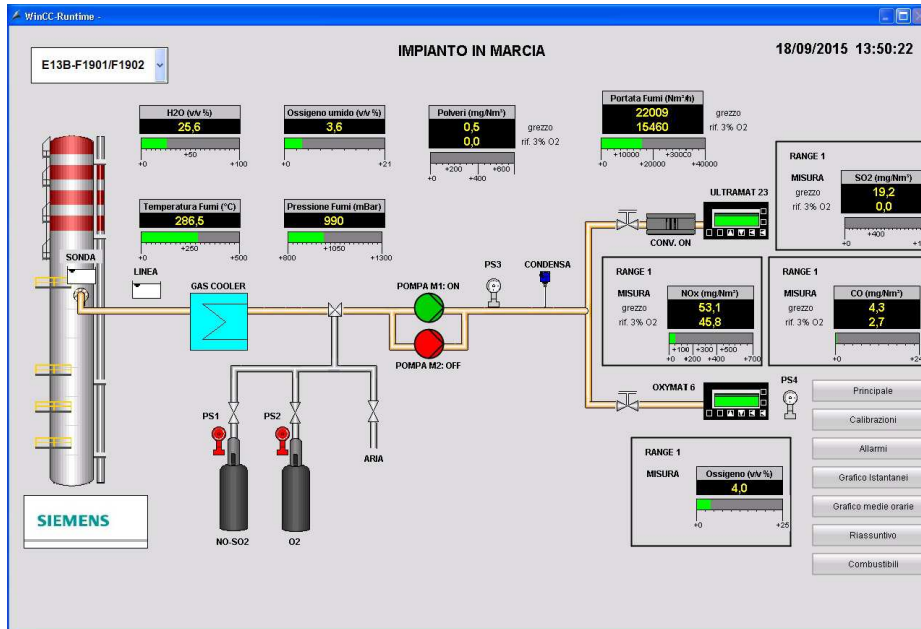
**Sinottico**

**Figura 3 – Pulsante sinottico**

<b>SIEMENS</b>	<b>Cliente</b> Raffineria IPLOM	<b>COMMESSA</b> C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 16 di 42	Rev.4

### 3.2 IL Sinottico

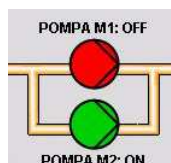
Il pacchetto software rende disponibile la funzione di interfaccia con il sistema di acquisizione dati in forma di sinottico, con la segnalazione di tutti gli allarmi e delle misure acquisite in quell'istante:



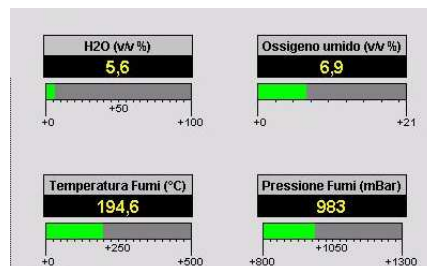
**Figura 4 - Presentazione dati su sinottico**

Il sinottico tramite i colori Rosso Verde indica all'utente qual è lo stato del sistema e quali sono le segnalazioni di impianto presenti in quel momento.

Per esempio dalla schermata riportata la pompa M1 è nello stato OFF mentre la pompa M2 è nello stato ON.



Anche le misure sono raffigurate con una scala che rappresenta dai valori di scala ingegneristici minimi e massimi.





<b>SIEMENS</b>	<b>Cliente</b> Raffineria IPLOM	COMMESSA C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 17 di 42	Rev.4

Dal sinottico l'utente può accedere alle seguenti funzionalità descritte nel presente manuale:

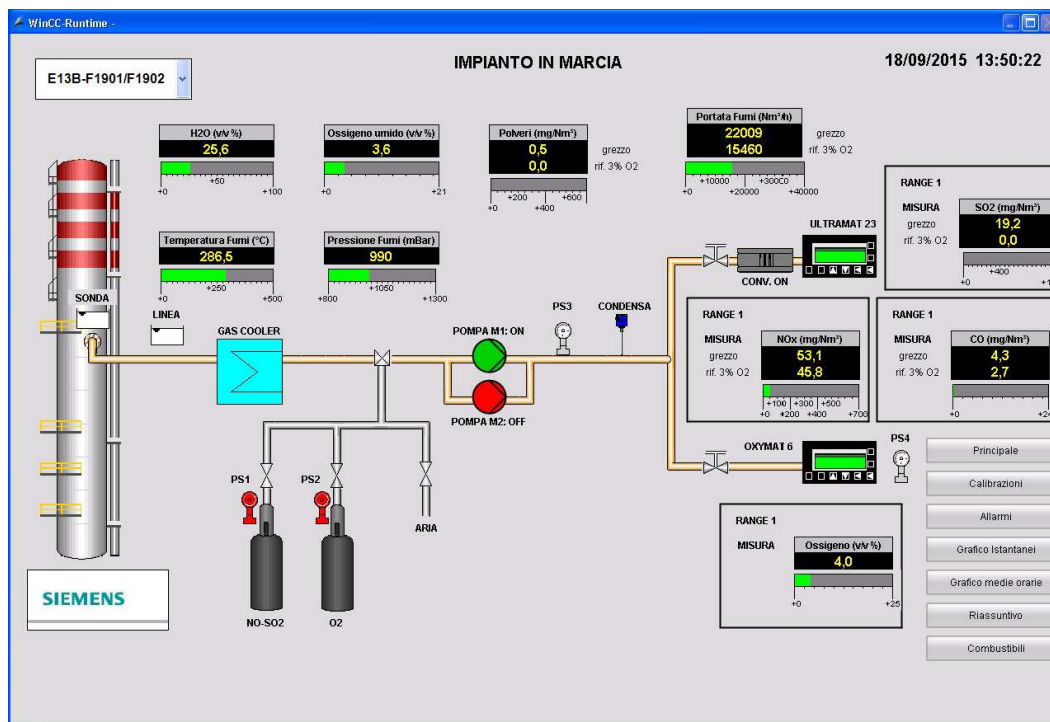


Figura 5 – Il sinottico



L'operatore può in ogni istante tornare alla pagina principale mediante apposito pulsante (vd cap. 1).

Principale

Premendo il pulsante **CALIBRAZIONI**, l'utente accede alla pagina delle calibrazioni (vd cap. 3.3).

Calibrazioni

Premendo il pulsante **ALLARMI** si accede all'area di memoria degli allarmi registrati dall'intero sistema (vd cap. 3.4).

Allarmi

Permette di visualizzare il grafico dei dati istantanei (vd cap. 3.5).

Grafico istantanei

Permette di visualizzare il grafico delle medie orarie (vd cap. 3.6).

Grafico medie orarie

Permette di visualizzare la pagina che riassume i dati di combustibili dei quattro camini dell'impianto (vd cap. 3.7).

Riassuntivo

### 3.3 Calibrazioni

In questa sezione l'utente può inserire e visualizzare i dati per la QAL3 per il camino selezionato. La procedura QAL3 è attuata per dimostrare la qualità richiesta dei risultati di misurazione durante il funzionamento del sistema di monitoraggio, verificando che le derive di zero e span siano in linea con quelle determinate dal certificato di QAL1 EN ISO14956.



**E13B-F1901/F1902**

**IMPIANTO IN MARCIA**

Calibrazione QAL3

Start

Calibrazione autom.

Sabato

Ore 23 : 59

Import dati sostitutivi

Start

**Poveri (mg/Nm3)**

Update	m. QAL2	q. QAL2	IC	Range di validità
	1,236	1,528	12,420	28,86

**Dati stimati**

m. QAL2	q. QAL2
0,000	+0,000

**CO (mg/Nm3)**

Update	Zero Rif.	Span Rif.	Ultima calibrazione	Zero Ris.	Span Ris.	Esito QAL3	Reset QAL3
	0,00	210,00	15/09/2015 09.46	-0.80	209.13	OK	

**Dati stimati**

m. QAL2	q. QAL2
0,000	+0,000

**NOx (mg/Nm3)**

Update	Zero Rif.	Span Rif.	Ultima calibrazione	Zero Ris.	Span Ris.	Esito QAL3	Reset QAL3
	0,00	646,00	15/09/2015 09.46	-10.16	636.98	OK	

**Dati stimati**

m. QAL2	q. QAL2
0,000	+0,000

**Ossigeno (%)**

Update	Zero Rif.	Span Rif.	Ultima calibrazione	Zero Ris.	Span Ris.	Esito QAL3	Reset QAL3
	0,00	20,90	15/09/2015 09.46	0.02	20.98	NON OK	

**Dati stimati**

m. QAL2	q. QAL2
0,000	+0,000

**SO2 (mg/Nm3)**

Update	Zero Rif.	Span Rif.	Ultima calibrazione	Zero Ris.	Span Ris.	Esito QAL3	Reset QAL3
	0,00	1112,00	15/09/2015 09.46	-6.51	1120.95	OK	

**Dati stimati**

m. QAL2	q. QAL2
0,000	+0,000

**O2 umido (%)**

Update	m. QAL2	q. QAL2	IC	Range di validità
	0,980	-0,026	0,000	6,14

**H2O (%)**

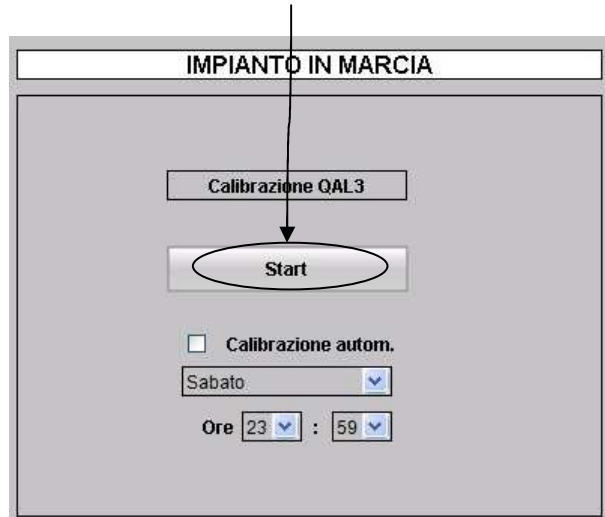
Update	m. QAL2	q. QAL2	IC	Range di validità
	1,520	-0,015	0,000	22,76

Sinottico

Figura 6 – Calibrazione

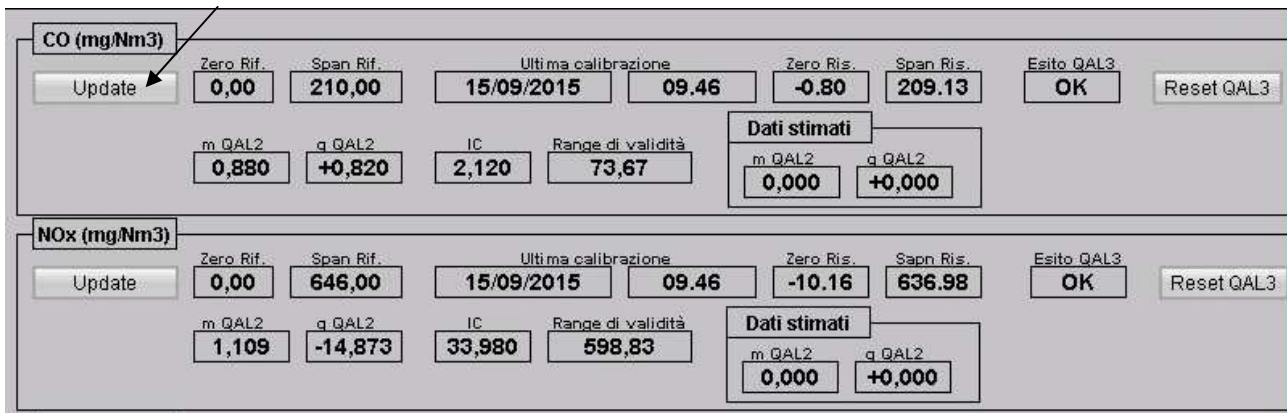
<b>SIEMENS</b>	<b>Cliente</b> Raffineria IPLOM	<b>COMMESSA</b> C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 19 di 42	Rev.4

Per lanciare la calibrazione QAL3 premere il pulsante **START**, in alternativa è possibile programmare la calibrazione automatica indicando il giorno e l'ora desiderati spuntando la casella corrispondente.



**Figura 7 – Lanciare la calibrazione**

Per modificare lo zero e lo span premere il pulsante **UPDATE** e inserire i nuovi valori.



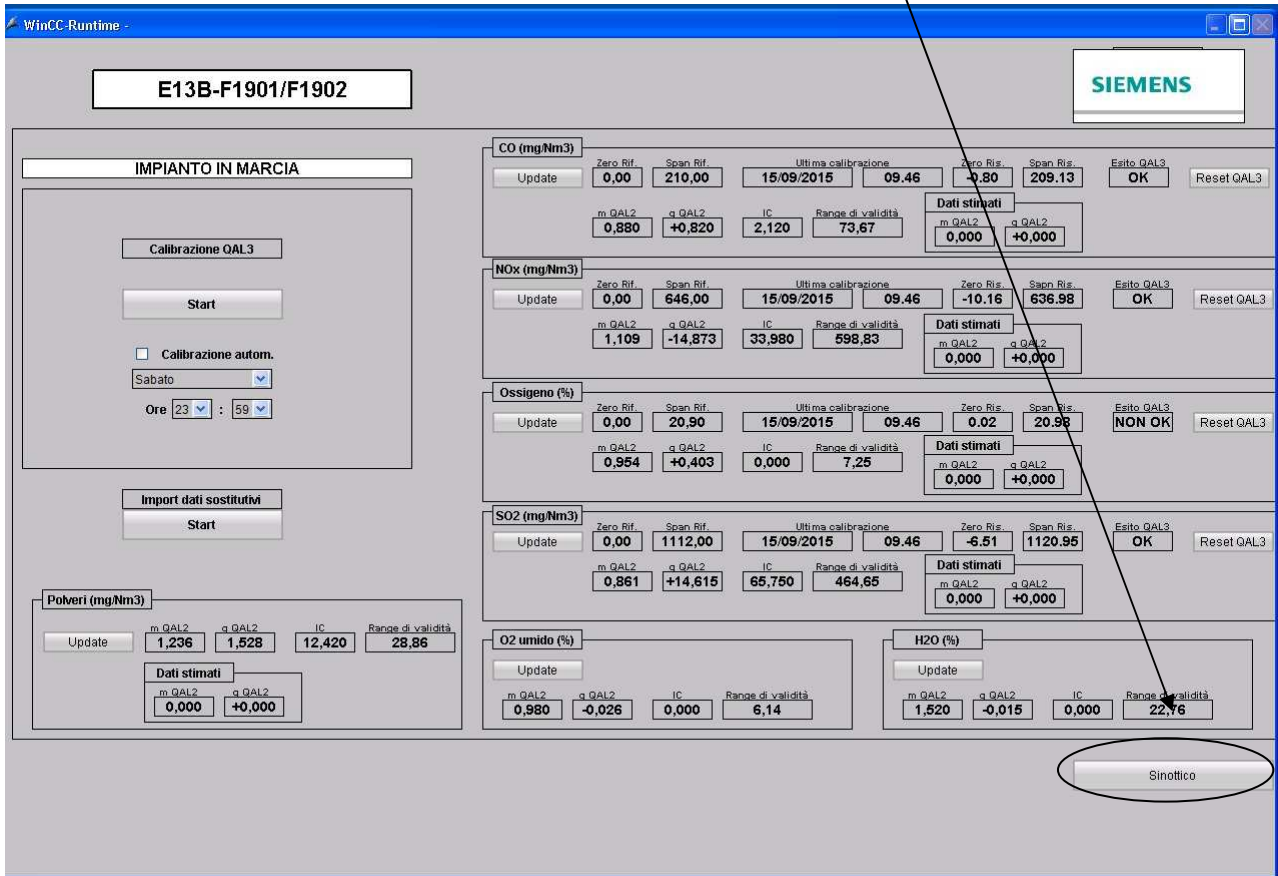
**Figura 8 – Il tasto update e reset**

La funzionalità **RESET QAL3** consente di inizializzare una nuova la procedura di QAL3 eliminando i dati memorizzati nell'ultima QAL3.

In questa pagina è inoltre disponibile la funzione “import dati sostituitivi” con la quale è possibile importare da file esterni, per le date desiderate, i dati esterni di monitoraggio sostitutivo in caso di malfunzionamenti strumentali. apposite credenziali e gli accessi, i nominativi e le azioni effettuate sono registrati sul “Report sicurezza”. Tale operazione è possibile solo da utenti abilitati mediante

<b>SIEMENS</b>	<b>Cliente</b> Raffineria IPLOM	<b>COMMESSA</b> C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 20 di 42	Rev.4

Per tornare alla pagina del sinottico premere il rispettivo pulsante in basso a destra.



**Figura 9 – Ritornare al sinottico**

<b>SIEMENS</b>	<b>Cliente</b> Raffineria IPLOM	<b>COMMESSA</b> C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 21 di 42	Rev.4

### 3.4 Pagina degli Allarmi

Il pulsante **ALLARMI** consente di visualizzare la pagina di riepilogo degli allarmi con il relativo stato per il camino selezionato.

Unità	Data	Orario	Descrizione	Stato
WINCC	18/09/2015	12.01.23	ANALIZZ CO E13B-F1901/F1...	MISURA
WINCC	18/09/2015	12.01.23	ANALIZZ NO E13B-F1901/F1...	MISURA
WINCC	18/09/2015	12.01.23	ANALIZZ SO2 E13B-F1901/F...	MISURA
WINCC	18/09/2015	12.00.03	EV Y3 ZERO E13B-F1901/F19...	OFF
WINCC	18/09/2015	12.00.02	ZERO CO E13B-F1901/F1902	OFF
WINCC	18/09/2015	12.00.02	ZERO NO E13B-F1901/F1902	OFF
WINCC	18/09/2015	12.00.02	ZERO SO2 E13B-F1901/F1902	OFF
WINCC	18/09/2015	12.00.02	EV Y1 MIS/CAL E13B-F1901/...	OFF
WINCC	18/09/2015	11.58.17	ANALIZZ NO E13B-F1901/F1...	CALIBRAZ.
WINCC	18/09/2015	11.58.17	ANALIZZ SO2 E13B-F1901/F...	CALIBRAZ.
WINCC	18/09/2015	11.58.16	ANALIZZ CO E13B-F1901/F1...	CALIBRAZ.
WINCC	18/09/2015	11.58.15	ZERO CO E13B-F1901/F1902	IN CORSO
WINCC	18/09/2015	11.58.15	ZERO NO E13B-F1901/F1902	IN CORSO
WINCC	18/09/2015	11.58.15	ZERO SO2 E13B-F1901/F1902	IN CORSO
WINCC	18/09/2015	11.58.15	EV Y1 MIS/CAL E13B-F1901/...	ON
WINCC	18/09/2015	11.58.15	EV Y3 ZERO E13B-F1901/F19...	ON
WINCC	18/09/2015	08.59.51	ANALIZZ CO E13B-F1901/F1...	MISURA
WINCC	18/09/2015	08.59.51	ANALIZZ NO E13B-F1901/F1...	MISURA
WINCC	18/09/2015	08.59.51	ANALIZZ SO2 E13B-F1901/F...	MISURA
WINCC	18/09/2015	08.58.30	ZERO CO E13B-F1901/F1902	OFF
WINCC	18/09/2015	08.58.30	ZERO NO E13B-F1901/F1902	OFF
WINCC	18/09/2015	08.58.30	ZERO SO2 E13B-F1901/F1902	OFF
WINCC	18/09/2015	08.58.30	EV Y1 MIS/CAL E13B-F1901/...	OFF
WINCC	18/09/2015	08.58.30	EV Y3 ZERO E13B-F1901/F19...	OFF
WINCC	18/09/2015	08.56.43	ZERO SO2 E13B-F1901/F1902	IN CORSO
WINCC	18/09/2015	08.56.43	EV Y1 MIS/CAL E13B-F1901/...	ON
WINCC	18/09/2015	08.56.43	EV Y3 ZERO E13B-F1901/F19...	ON
WINCC	18/09/2015	08.56.42	ANALIZZ CO E13B-F1901/F1...	CALIBRAZ.
WINCC	18/09/2015	08.56.42	ZERO CO E13B-F1901/F1902	IN CORSO
WINCC	18/09/2015	08.56.42	ANALIZZ NO E13B-F1901/F1...	CALIBRAZ.
WINCC	18/09/2015	08.56.42	ZERO NO E13B-F1901/F1902	IN CORSO
WINCC	18/09/2015	08.56.42	ANALIZZ SO2 E13B-F1901/F...	CALIBRAZ.
WINCC	18/09/2015	08.12.24	PRESS. BOMB. NO/CO/SO2 ...	ALLARME
WINCC	18/09/2015	05.58.17	ANALIZZ CO E13B-F1901/F1...	MISURA
WINCC	18/09/2015	05.58.17	ANALIZZ NO E13B-F1901/F1...	MISURA
WINCC	18/09/2015	05.58.17	ANALIZZ SO2 E13B-F1901/F...	MISURA

Figura 10 - Allarmi

Per cambiare il periodo di riferimento inserire l'intervallo di date e premere il pulsante **VISUALIZZA**:

Figura 11 - Selezione periodo allarmi

<b>SIEMENS</b>	<b>Cliente</b> Raffineria IPLOM	COMMESSA C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 22 di 42	Rev.4

Per tornare alla pagina del sinottico premere il rispettivo pulsante in basso a destra.

The screenshot shows the WinCC-Runtime interface. The main window is titled 'Allarmi' and contains a table of alarm events. The table has columns for station name, date, time, and alarm description. The right-hand side of the interface features a control panel for the specific alarm 'E13B-F1901/F1902', including date and time selection dropdowns, a 'Visualizza' button, and a 'Sinottico' button which is circled in red. An arrow points from the text above to this button.

Stazione	Data	Time	Descrizione
WINCC	18/09/2015	12.01.23	ANALIZZ CO E13B-F1901/F1... MISURA
WINCC	18/09/2015	12.01.23	ANALIZZ NO E13B-F1901/F1... MISURA
WINCC	18/09/2015	12.01.23	ANALIZZ SO2 E13B-F1901/F... MISURA
WINCC	18/09/2015	12.00.03	EV Y3 ZERO E13B-F1901/F19... OFF
WINCC	18/09/2015	12.00.02	ZERO CO E13B-F1901/F1902 OFF
WINCC	18/09/2015	12.00.02	ZERO NO E13B-F1901/F1902 OFF
WINCC	18/09/2015	12.00.02	ZERO SO2 E13B-F1901/F1902 OFF
WINCC	18/09/2015	12.00.02	EV Y1 MIS/CAL E13B-F1901/... OFF
WINCC	18/09/2015	11.58.17	ANALIZZ NO E13B-F1901/F1... CALIBRAZ
WINCC	18/09/2015	11.58.17	ANALIZZ SO2 E13B-F1901/F... CALIBRAZ
WINCC	18/09/2015	11.58.16	ANALIZZ CO E13B-F1901/F1... CALIBRAZ
WINCC	18/09/2015	11.58.15	ZERO CO E13B-F1901/F1902 IN CORSO
WINCC	18/09/2015	11.58.15	ZERO NO E13B-F1901/F1902 IN CORSO
WINCC	18/09/2015	11.58.15	ZERO SO2 E13B-F1901/F1902 IN CORSO
WINCC	18/09/2015	11.58.15	EV Y1 MIS/CAL E13B-F1901/... ON
WINCC	18/09/2015	11.58.15	EV Y3 ZERO E13B-F1901/F19... ON
WINCC	18/09/2015	08.59.51	ANALIZZ CO E13B-F1901/F1... MISURA
WINCC	18/09/2015	08.59.51	ANALIZZ NO E13B-F1901/F1... MISURA
WINCC	18/09/2015	08.59.51	ANALIZZ SO2 E13B-F1901/F... MISURA
WINCC	18/09/2015	08.58.30	ZERO CO E13B-F1901/F1902 OFF
WINCC	18/09/2015	08.58.30	ZERO NO E13B-F1901/F1902 OFF
WINCC	18/09/2015	08.58.30	ZERO SO2 E13B-F1901/F1902 OFF
WINCC	18/09/2015	08.58.30	EV Y1 MIS/CAL E13B-F1901/... OFF
WINCC	18/09/2015	08.58.30	EV Y3 ZERO E13B-F1901/F19... OFF
WINCC	18/09/2015	08.56.43	ZERO SO2 E13B-F1901/F1902 IN CORSO
WINCC	18/09/2015	08.56.43	EV Y1 MIS/CAL E13B-F1901/... ON
WINCC	18/09/2015	08.56.43	EV Y3 ZERO E13B-F1901/F19... ON
WINCC	18/09/2015	08.56.42	ANALIZZ CO E13B-F1901/F1... CALIBRAZ
WINCC	18/09/2015	08.56.42	ZERO CO E13B-F1901/F1902 IN CORSO
WINCC	18/09/2015	08.56.42	ANALIZZ NO E13B-F1901/F1... CALIBRAZ
WINCC	18/09/2015	08.56.42	ZERO NO E13B-F1901/F1902 IN CORSO
WINCC	18/09/2015	08.56.42	ANALIZZ SO2 E13B-F1901/F... CALIBRAZ
WINCC	18/09/2015	08.12.24	PRESS. BOMB. NO/CO/SO2 ... ALLARME
WINCC	18/09/2015	05.58.17	ANALIZZ CO E13B-F1901/F1... MISURA
WINCC	18/09/2015	05.58.17	ANALIZZ NO E13B-F1901/F1... MISURA
WINCC	18/09/2015	05.58.17	ANALIZZ SO2 E13B-F1901/F... MISURA

Figura 12 – Ritornare al sinottico



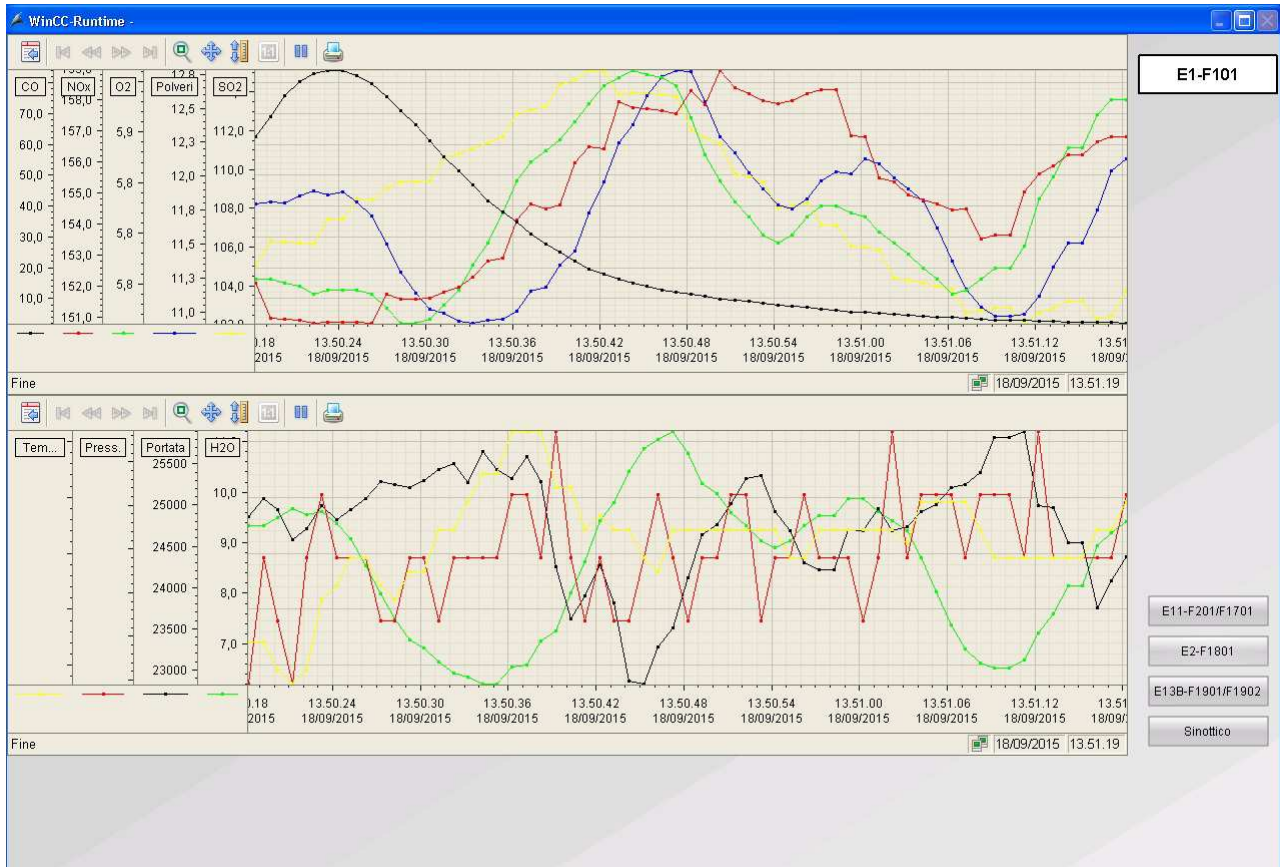
<b>SIEMENS</b>	<b>Ciente</b> Raffineria IPLOM	COMMESSA C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 23 di 42	Rev.4

### 3.5 Grafico dei dati Elementari

Il pulsante **GRAFICO ISTANTANEI** consente di visualizzare il trend dei dati elementari acquisiti dal sistema per il camino selezionato.

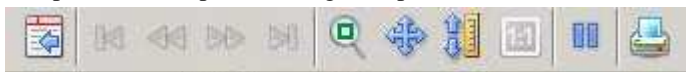


Grafico Istantanei



**Figura 13 – Grafico istantanei**

La barra superiore è composta dai seguenti pulsanti:



→ Per stampare il grafico.

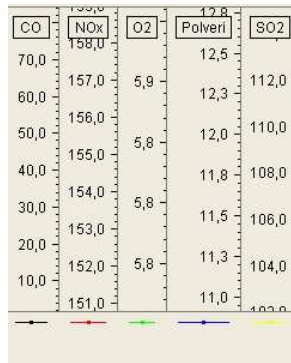
- Consentono di avviare lo scorrimento automatico ed impostare lo zoom del grafico.
- Consente di accedere alle proprietà del grafico
- Consente di spostarsi all'interno del grafico
- Permette di modificare la scala
- Permette la regolazione della scala 1:1
- Consente di fermare lo scorrimento automatico del grafico



<b>SIEMENS</b>	<b>Cliente</b> Raffineria IPLOM	<b>COMMESSA</b> C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 24 di 42	Rev.4

Il grafico del sistema riporta le misure nella sezione sinistra, ogni colonna rappresenta una misura diversa contraddistinta dal proprio colore.

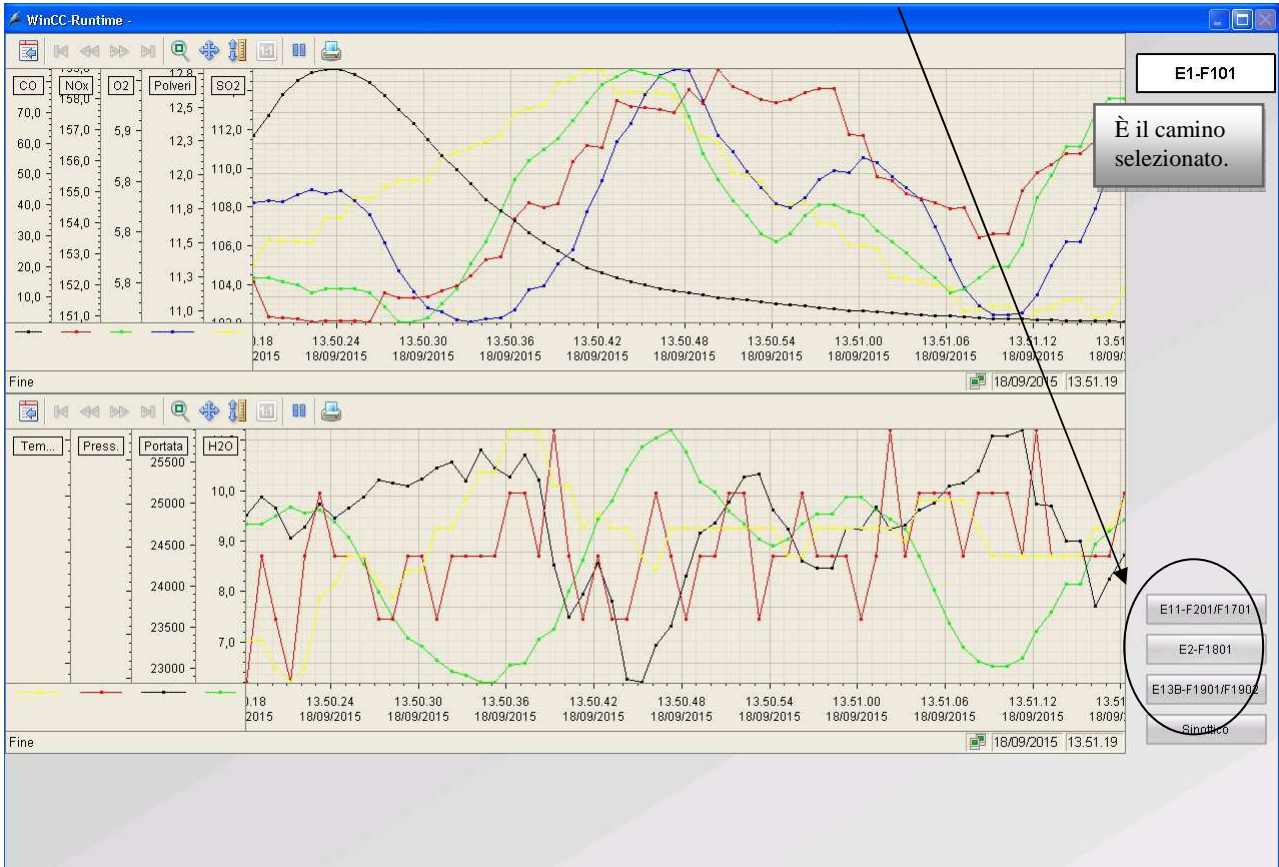
Nella parte inferiore vi è l'indicazione del giorno e dell'ora.



**Figura 14 – Legenda**

Per selezionare il camino interessato premere il rispettivo pulsante in basso a destra.

<b>SIEMENS</b>	<b>Cliente</b> Raffineria IPLOM	COMMESSA C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 25 di 42	Rev.4

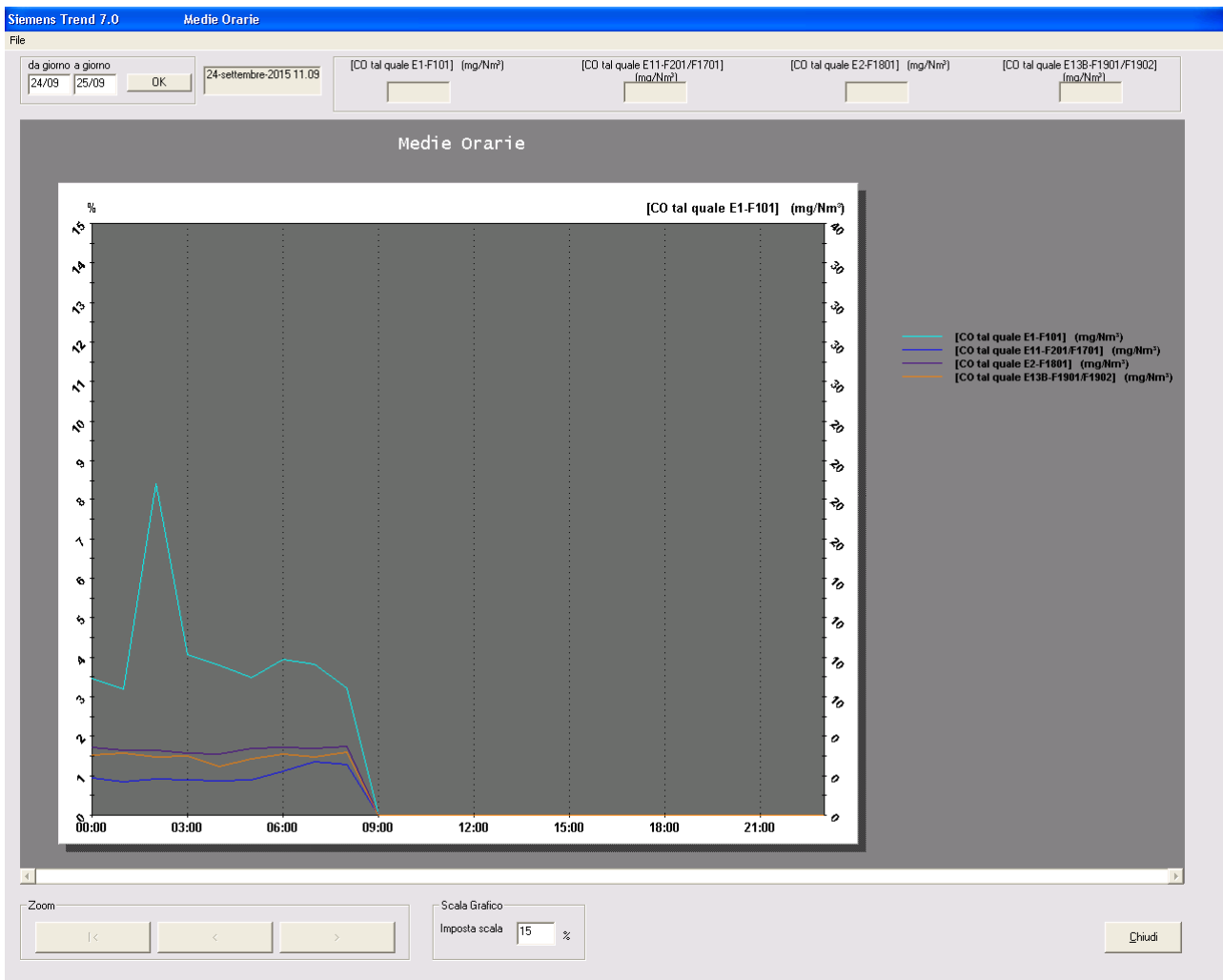


**Figura 15 – Selezione camino**

<b>SIEMENS</b>	<b>Cliente</b> Raffineria IPLOM	COMMESSA C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 26 di 42	Rev.4

### 3.6 Grafico Medie Orarie

Il pulsante **GRAFICO MEDIE ORARIE** consente di visualizzare il trend delle medie orarie archiviate nel sistema per ogni parametro e per il camino selezionato.



**Figura 16 – Grafico medie orarie**

<b>SIEMENS</b>	<b>Cliente</b> Raffineria IPLOM	COMMESSA C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 27 di 42	Rev.4


Selezione Archivio  
 Selezione Anno  
 giorno


Selezione tipo dato  
 Dati medie minuto  
 Dati medi orari

CO_S	[CO] (mg/Nm <sup>3</sup> )
CO_TQ	[CO tal quale] (mg/Nm <sup>3</sup> )
CO2_S	[CO2] (vol.%)
CO2_TQ	[CO2 tal quale] (vol.%)
DELTAP	[DeltaP] (mBar)
H2O_S	[H2O] (vol.%)
H2O_TQ	[H2O tal quale] (vol.%)
HCL_S	[HCl] (mg/Nm <sup>3</sup> )
HCL_TQ	[HCl tal quale] (mg/Nm <sup>3</sup> )
HF_S	[HF] (mg/Nm <sup>3</sup> )
HF_TQ	[HF tal quale] (mg/Nm <sup>3</sup> )

>  
<  
<<

Per visualizzare il grafico, l'utente dovrà:

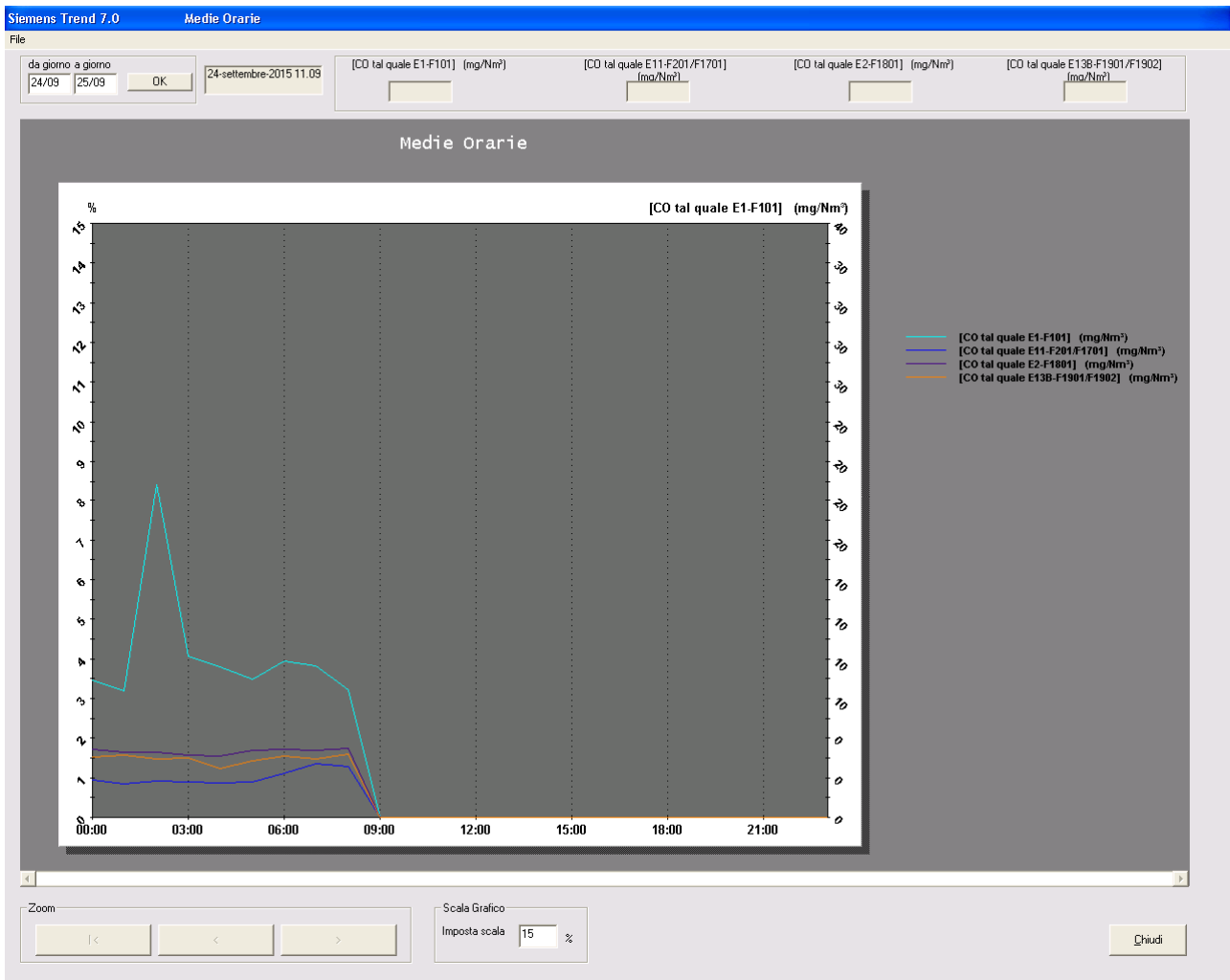
1. Selezionare il periodo interessato (anno, mese e giorno)
2. Scegliere le variabili
3. Premere il pulsante  per aggiungerle.

Per eliminare dall'elenco una variabile selezionata premere il pulsante .

L'utente visualizza l'andamento nel tempo sia dei dati del minuto sia dei dati orari.

**Figura 17 – Selezione parametri**

Premuto il tasto **OK** apparirà il grafico:



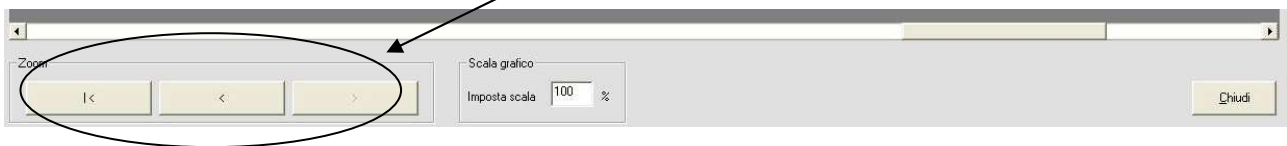
**Figura 18 – Grafico medie orarie**

<b>SIEMENS</b>	<b>Cliente</b> Raffineria IPLOM	<b>COMMESSA</b> C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 28 di 42	Rev.4

Nella sezione superiore un riepilogo delle scelte effettuate:

25-novembre-2011 18.04	[CO tal quale E1-F101] (mg/Nm <sup>3</sup> )	[CO tal quale E11-F201/F1701] (mg/Nm <sup>3</sup> )	[CO tal quale E2-F1801] (mg/Nm <sup>3</sup> )	[CO tal quale E13B-F1901/F1902] (mg/Nm <sup>3</sup> )
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Premendo i tasti corrispondenti l'utente può aumentare o diminuire lo zoom. La barra di scorrimento aiuterà l'utente a visualizzare i dettagli del trend prodotto.



**Figura 19 – Lo zoom del grafico**

### 3.7 Riassuntivo

Il pulsante **RIASSUNTIVO** consente di visualizzare la pagina riassuntiva dei combustibili utilizzati nei forni di processo.



		18/09/2015 13:53:09
Olio Combustibile F101 Kg/h	533	
Fuel Gas F101 Kg/h	944	
Olio Combustibile F201 Kg/h	345	
Fuel Gas F201 Kg/h	843	
Olio Combustibile F1701 Kg/h	0	
Fuel Gas F1701 Kg/h	450	
Gas Naturale F1801 Kg/h	500	
Gas di purga F1801 Kg/h	6878	
Fuel Gas F1901 Kg/h	305	
Olio Combustibile F1902 Kg/h	8	
Fuel Gas F1902 Kg/h	500	

Sinottico

**Figura 20 – Riassuntivo**

<b>SIEMENS</b>	<b>Cliente</b> Raffineria IPLOM	<b>COMMESSA</b> C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 29 di 42	Rev.4

### 3.8 Reportistica

Dalla pagina principale del software l'utente può accedere all'area dedicata ai report.

L'operatore sceglie il tipo di report fra l'elenco:

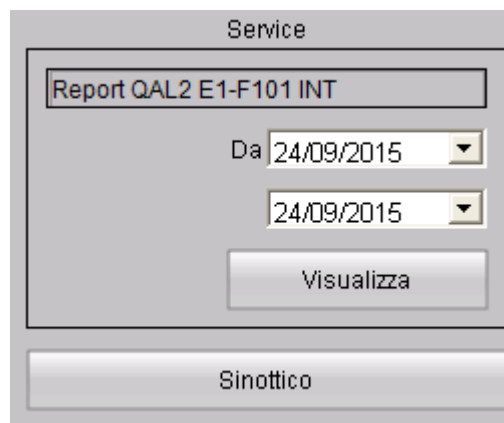
- Report Giornaliero
- Report Mensile
- Report Annuale
- Report QAL2
- Report QAL3

Scelto il tipo di report dalla lista sopraindicata, basterà selezionare la data e premere il pulsante **VISUALIZZA REPORT**:

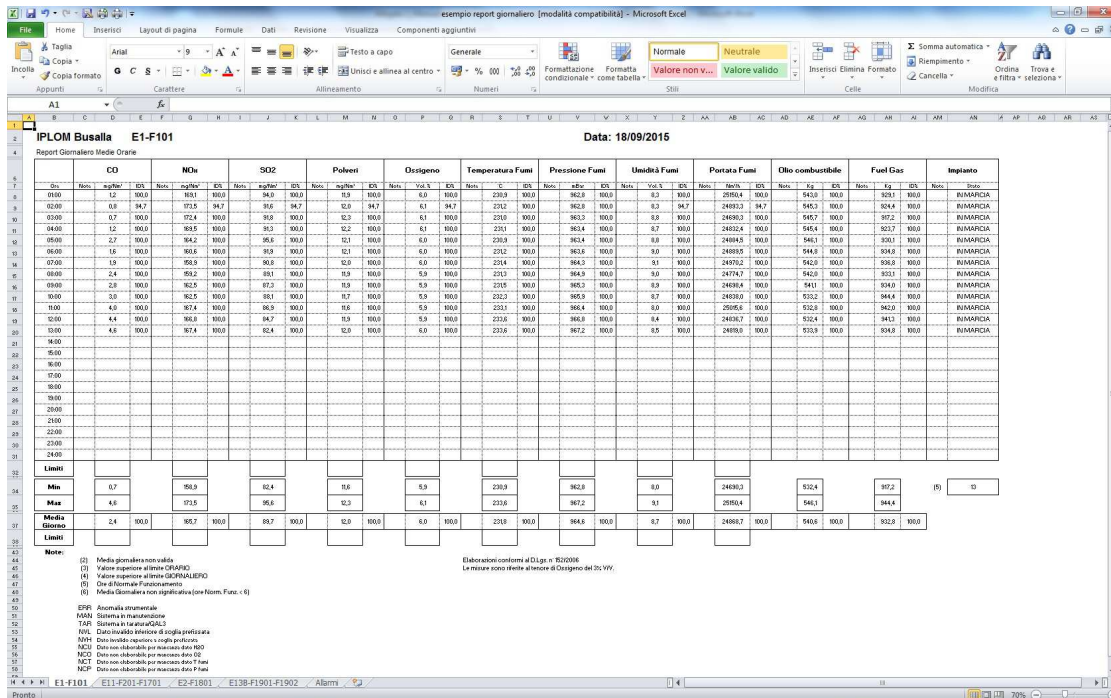


**Figura 21 - Selezione del report**

Oltre i report sopra indicati è presente un menu a tendina denominato "Service" che consente di visualizzare, per uso interno e non ai sensi UNI14181, i report di QAL2 per la verifica settimanale del range di taratura valido dei parametri O<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O.



**3.8.1 Report Giornaliero**



**Figura 22 - Report giornaliero**



<b>SIEMENS</b>	<b>Cliente</b> Raffineria IPLOM	<b>COMMESSA</b> C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 31 di 42	Rev.4

### 3.8.2 Report Mensile

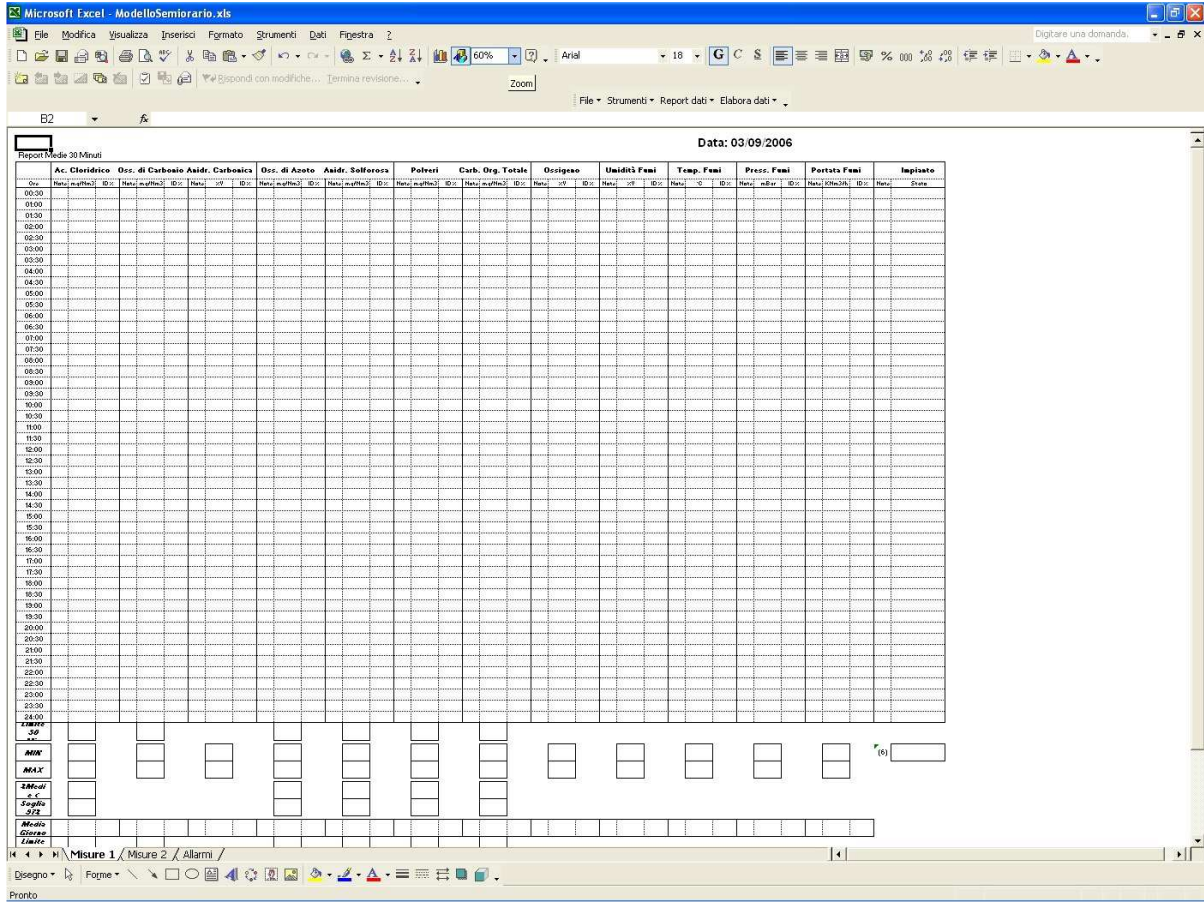


Figura 23 - Report mensile

<b>SIEMENS</b>	<b>Ciente</b> Raffineria IPLOM	<b>COMMESSA</b> C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 32 di 42	Rev.4

### 3.8.3 Report Annuale

Report Annuale

Mese	Oss. di Azoto			Oss. di Carbonio			Ossigeno			Temperat. Fumi			Pressione Fumi			Portata Fumi			Potenza			Portata Gas			Ore NF		
	Note	mg/Nm³	ID %	Note	mg/Nm³	ID %	Note	% WV	ID %	Note	°C	ID %	Note	mBar	ID %	Note	Nm³/h	ID %	Note	%	ID %	Note	Sm³/h	ID %	N.		
Gennaio																											
Febbraio																											
Marzo																											
Aprile																											
Maggio																											
Giugno																											
Luglio																											
Agosto																											
Settembre																											
Ottobre																											
Novembre																											
Dicembre																											
<b>Media Anno</b>																											

Figura 24 - Report annuale

<b>SIEMENS</b>	<b>Cliente</b> Raffineria IPLOM	<b>COMMESSA</b> C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 33 di 42	Rev.4

### 3.8.4 Report QAL2

La QAL2 prevede il controllo dell'installazione dello strumento e la verifica della validità dell'intervallo di taratura, in ottemperanza a quanto previsto dalla norma EN 14181:2015.

La verifica è effettuata mediante il report di seguito visualizzato:

Verifica di validità del Campo di Taratura secondo EN14181 (QAL2)				
Dal 01/12/2011 al 20/12/2011 (dati validati)				
Parametro	Ore di normale funzionamento:			
	CO	NOX	SO2	POLVERI
Indice di disponibilità orario (%)				
110% del Campo di Taratura utilizzato (mg/Nm <sup>3</sup> )				
Numero di Medie Orarie Valide NON comprese nel 110% del Campo di Taratura				
Precentuale di Medie Orarie Valide NON comprese nel 110% del Campo di Taratura				
Numero di settimane con il 5% dei dati validi maggiori del 110% del Campo di Taratura ( <b>limite=5</b> )				
Numero di settimane con il 40% dei dati validi maggiori del 110% del Campo di Taratura ( <b>nessun superamento del 40% consentito</b> )				

Figura 25 - Report QAL2

In dettaglio:

- Numero medie orarie valide;
- Campo di taratura utilizzato [mg/Nm<sup>3</sup>];
- Numero di medie orarie valide NON comprese nel campo di taratura;
- % di medie orarie valide NON comprese nel campo di taratura;
- Numero di settimane con il 5% dei valori maggiori del campo di taratura;
- Numero di settimane con il 40% dei valori maggiori del campo di taratura

<b>SIEMENS</b>	<b>Cliente</b> Raffineria IPLOM	COMMESSA C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 34 di 42	Rev.4

### 3.8.5 Report QAL3

La procedura QAL3 è attuata per dimostrare la qualità richiesta dei risultati di misurazione durante il funzionamento del sistema di monitoraggio, verificando che le derive di zero e span siano in linea con quelle determinate dal certificato di QAL1 EN ISO14956. Tale verifica è effettuata mediante carte di controllo CUSUM.

Riportiamo di seguito lo schema dei report secondo la carta di controllo CUSUM:

REPORT QAL3 (UNI EN 14181) CARTA DI CONTROLLO CUSUM													
Descrizione AMS		[ ]										Report nr.	
Costruttore												Data	
Analizzatore												Pag.	
Serial number												1 di 2	
Componente												Firma del tecnico che ha eseguito la verifica	
Range di misura													
Unità di misura													
N. Certificato bombola													
Verifica Di Precisione													
VERIFICA DI ZERO	Data	$C_{mis}$	$C_{ref}$	$d_t$	$S_{AMS}$	$h_s$	$k_s$	$s_t$	$s_p$	$N(s)_t$	Riduzione precisione		
erifica di taratura precedente													
Verifica di taratura attuale													
VERIFICA DI SPAN	Data	$C_{mis}$	$C_{ref}$	$d_t$	$S_{AMS}$	$h_s$	$k_s$	$s_t$	$s_p$	$N(s)_t$	Riduzione precisione		
erifica di taratura precedente													
Verifica di taratura attuale													
NOTA: si ha riduzione di precisione se $s_t \geq h_s$													
Legenda													
$C_{mis}$	Concentrazione misurata			t	riferimento alla verifica di taratura attuale								
$C_{ref}$	Concentrazione teorica			t-1	riferimento alla verifica di taratura precedente								
$d_t$	$C_{mis} - C_{ref}$			$s_p$	$s_{t-1} + (d_t - d_{t-1}) \cdot \sqrt{2} / 2 - k_s$								
$S_{AMS}$	Scarto tipo del Sistema Automatico di Misurazione (da QAL1)			$s_t$	uguale a $s_p$ se $s_p > 0$ , altrimenti = 0								
$h_s$	$6.9 \cdot S_{AMS} \cdot \sqrt{2}$			$N(s)_t$	numero di letture successive fino al tempo t per le quali $s_t$ si è mantenuto > 0								
$k_s$	$1.85 \cdot S_{AMS} \cdot \sqrt{2}$												

**Figura 26 - Carta di controllo CUSUM**

La procedura di **QAL3**, come definita nella norma **UNI EN 14181:2015**, ha lo scopo di tenere sotto controllo la qualità dei risultati di misurazione durante il normale funzionamento dello SME (**I'AMS** o Sistema Automatico di Misurazione secondo la definizione in UNI EN 14181).

La verifica consiste nel controllare che le caratteristiche di ZERO e SPAN strumentali siano, nel tempo, coerenti con quelle determinate durante la fase **QAL1 (EN ISO 14956)** in cui viene valutata l'idoneità dell'AMS e del relativo procedimento di misurazione.

La procedura di **QAL3** si esplica nei seguenti tre passi:

- A. Raccolta delle misure di ZERO e SPAN strumentali.
- B. Inserimento delle misure di ZERO e SPAN in una carta di controllo CUSUM
- C. Applicazione, sulla statistica dei dati di ZERO e SPAN archiviati, dei test di PRECISIONE e DERIVA

<b>SIEMENS</b>	<b>Cliente</b> Raffineria IPLOM	COMMESSA C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 35 di 42	Rev.4

**A. Raccolta delle misure di ZERO e SPAN**

L'ottenimento delle misure di ZERO e SPAN strumentale può avvenire nelle due modalità:  
 Automatica: è lo SME stesso che gestisce la procedura di verifica di taratura dell'analizzatore gestendo i flussi di gas per lo ZERO e per lo SPAN e memorizzando, dopo un opportuno tempo di stabilizzazione della misura, i corrispondenti valori di ZERO e SPAN; lo SME archiverà, in un'opportuna banca dati, le misure ottenute.  
 Manuale: la procedura di verifica di taratura dell'analizzatore è gestita direttamente da un tecnico manutentore il quale, annotati i valori di ZERO e SPAN ottenuti, utilizza una apposita maschera del software per inserirli.

**B. Inserimento delle misure di ZERO e SPAN in una carta di controllo CUSUM:**

La carta di controllo CUSUM è uno strumento statistico che, applicato alla serie dei dati archiviati, permette di evidenziare se l'andamento dei dati è sotto controllo o se sono intervenute variazioni che ne hanno alterato le caratteristiche.  
 Il procedimento è basato sulla definizione di un valore centrale, di un limite superiore e inferiore e dei criteri per definire l'appartenenza o meno, della serie dei dati, al range di accettabilità definito dai due limiti.

**C. Applicazione dei test di DERIVA e PRECISIONE**

Vengono applicati automaticamente dal foglio CUSUM alla serie dei dati archiviati e si basano sul calcolo ricorsivo di somme cumulate degli scarti tra il valore osservato ed un opportuno valore di riferimento.

Nella figura sottostante è riportato il foglio CUSUM di controllo utilizzato per la verifica di PRECISIONE:

REPORT QAL3 (UNI EN 14181) CARTA DI CONTROLLO CUSUM												
Descrizione AMS									Report nr. _____			
Costruttore									Data _____			
Analizzatore									Pag. 1 di 2			
Serial number									Firma del tecnico che ha eseguito la verifica			
Componente												
Range di misura												
Unità di misura												
N. Certificato bombola												
Verifica Di Precisione												
VERIFICA DI ZERO	Data	C <sub>MS</sub>	C <sub>TR</sub>	d <sub>t</sub>	S <sub>AMS</sub>	h <sub>s</sub>	k <sub>s</sub>	s <sub>t</sub>	s <sub>p</sub>	N(s) <sub>t</sub>	Riduzione precisione	
Verifica di taratura precedente												
Verifica di taratura attuale												
VERIFICA DI SPAN	Data	C <sub>MS</sub>	C <sub>TR</sub>	d <sub>t</sub>	S <sub>AMS</sub>	h <sub>s</sub>	k <sub>s</sub>	s <sub>t</sub>	s <sub>p</sub>	N(s) <sub>t</sub>	Riduzione precisione	
Verifica di taratura precedente												
Verifica di taratura attuale												
NOTA: si ha riduzione di precisione se s <sub>t</sub> >= h <sub>s</sub>												
Legenda												
C <sub>MS</sub>	Concentrazione misurata				t	riferimento alla verifica di taratura attuale						
C <sub>TR</sub>	Concentrazione teorica				t-1	riferimento alla verifica di taratura precedente						
d <sub>t</sub>	C <sub>MS</sub> - C <sub>TR</sub>				s <sub>p</sub>	s <sub>vt</sub> + (d <sub>t</sub> - d <sub>vt</sub> ) / 2 - k <sub>s</sub>						
S <sub>AMS</sub>	Scarto tipo del Sistema Automatico di Misurazione (da QAL1)				s <sub>t</sub>	uguale a s <sub>p</sub> se s <sub>p</sub> > 0, altrimenti = 0						
h <sub>s</sub>	6.0 * S <sub>AMS</sub>				N(s) <sub>t</sub>	numero di letture successive fino al tempo t per le quali s <sub>t</sub> si è mantenuto > 0						
k <sub>s</sub>	1.85 * S <sub>AMS</sub>											

**Figura 27 – Verifica di precisione**

Nella figura sottostante è riportato il foglio CUSUM utilizzato per la verifica di DERIVA:

<b>SIEMENS</b>	<b>Cliente</b> Raffineria IPLOM	<b>COMMESSA</b> C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 36 di 42	Rev.4

REPORT QAL3 (UNI EN 14181) CARTA DI CONTROLLO CUSUM											
Descrizione AMS					Report nr. _____						
Costruttore					Data						
Analizzatore					Pag. 2 di 2						
Serial number					Firma del tecnico che ha eseguito la verifica						
Componente											
Range di misura											
Unità di misura											
N. Certificato bombola											
Verifica Di Deriva											
ZERO					SPAN						
$S_{AMS}$		$h_x$		$k_x$		$S_{AMS}$		$h_x$		$k_x$	
$C_{ref}$										$C_{ref}$	
LETTURA EFFETTIVA		VALORI CUSUM PRECEDENTI								LETTURA EFFETTIVA	
$C_{mis}$		SUM(pos) <sub>i-1</sub>		N(pos) <sub>i-1</sub>		SUM(pos) <sub>i-1</sub>		N(pos) <sub>i-1</sub>		SUM(pos) <sub>i-1</sub>	
		SUM(neg) <sub>i-1</sub>		N(neg) <sub>i-1</sub>		SUM(neg) <sub>i-1</sub>		N(neg) <sub>i-1</sub>		SUM(neg) <sub>i-1</sub>	
$d_i = C_{mis} - C_{ref}$										$d_i = C_{mis} - C_{ref}$	
$SUM(pos)_i = SUM(pos)_{i-1} + d_i \cdot k_x$ e $SUM(neg)_i = SUM(neg)_{i-1} - d_i \cdot k_x$											
SUM(pos) <sub>i</sub>		SUM(neg) <sub>i</sub>				SUM(pos) <sub>i</sub>		SUM(neg) <sub>i</sub>			
se $SUM(pos/neg)_i > 0$ =====> $SUM(pos/neg)_i = SUM(pos/neg)_{i-1}$ e $N(pos/neg)_i = N(pos/neg)_{i-1} + 1$											
se $SUM(pos/neg)_i <= 0$ =====> $SUM(pos/neg)_i = 0$ e $N(pos/neg)_i = 0$											
SUM(pos)		N(pos)				SUM(pos)		N(pos)			
SUM(neg)		N(neg)				SUM(neg)		N(neg)			
se $SUM(pos/neg)_i > h_x$ =====> IN PRESENZA DI DERIVA pos/neg											
NESSUNA DERIVA/DERIVA POSITIVA/DERIVA NEGATIVA					NESSUNA DERIVA/DERIVA POSITIVA/DERIVA NEGATIVA						
Valore deriva (*)		ESITO VERIFICA			Valore deriva (*)		ESITO VERIFICA				
(*) Dopo ogni correzione strumentale della deriva vanno reimposti i seguenti valori CUSUM: SUM(pos/neg)=0 N(pos/neg)=0					K vecchio		K nuovo				

**Figura 28 – Verifica di deriva**

### 3.8.6 Report Sicurezza

Il Report Sicurezza è costituito da tre fogli:

a) **Modifiche CFG:** è possibile visualizzare l'elenco delle modifiche alla parametrizzazione dello SME.

È possibile selezionare il periodo desiderato e visualizzare le seguenti informazioni:

- PC nel quale è stata effettuata la modifica delle configurazioni
- L'utente che ha effettuato la modifica
- La tipologia di configurazione, il parametro modificato e relativa descrizione
- Il valore attualmente impostato
- Il valore precedente la modifica

Data e Ora	PC	Utente	Tipo di configurazione	Parametro modificato	Proprietà	Valore attuale	Valore precedente
17/09/2015 10:00:30	Slave	Alberto	Misure Analogiche	O2 umido E138-F1901/F1902	q dati stimati	0	0
17/09/2015 10:00:30	Slave	Alberto	Misure Analogiche	O2 umido E138-F1901/F1902	Campo di taratura per QAL2	6,14	0
17/09/2015 10:00:30	Slave	Alberto	Misure Analogiche	O2 umido E138-F1901/F1902	m per QAL2	0,98	0
17/09/2015 10:00:30	Slave	Alberto	Misure Analogiche	O2 umido E138-F1901/F1902	q per QAL2	-0,026	0
17/09/2015 09:59:46	Slave	Alberto	Misure Analogiche	Ossigeno E138-F1901/F1902	Campo di taratura per QAL2	7,25	0
17/09/2015 09:59:46	Slave	Alberto	Misure Analogiche	Ossigeno E138-F1901/F1902	m per QAL2	0,954	0
17/09/2015 09:59:46	Slave	Alberto	Misure Analogiche	Ossigeno E138-F1901/F1902	q per QAL2	0,405	0
17/09/2015 09:58:59	Slave	Alberto	Misure Analogiche	H2O C4	q dati stimati	0	0
17/09/2015 09:58:59	Slave	Alberto	Misure Analogiche	H2O C4	Campo di taratura per QAL2	22,76	0
17/09/2015 09:58:58	Slave	Alberto	Misure Analogiche	H2O C4	m per QAL2	1,52	0
17/09/2015 09:58:58	Slave	Alberto	Misure Analogiche	H2O C4	q per QAL2	-0,025	0
17/09/2015 09:54:35	Slave	Alberto	Misure Analogiche	O2 umido E2-F1801	q dati stimati	0	0
17/09/2015 09:54:35	Slave	Alberto	Misure Analogiche	O2 umido E2-F1801	Campo di taratura per QAL2	6,47	0
17/09/2015 09:54:34	Slave	Alberto	Misure Analogiche	O2 umido E2-F1801	m per QAL2	0,938	0
17/09/2015 09:54:34	Slave	Alberto	Misure Analogiche	O2 umido E2-F1801	q per QAL2	-0,009	0
17/09/2015 09:53:46	Slave	Alberto	Misure Analogiche	Ossigeno E2-F1801	Campo di taratura per QAL2	7,25	0
17/09/2015 09:53:46	Slave	Alberto	Misure Analogiche	Ossigeno E2-F1801	m per QAL2	1,005	0
17/09/2015 09:53:46	Slave	Alberto	Misure Analogiche	Ossigeno E2-F1801	q per QAL2	-0,01	0
17/09/2015 09:53:07	Slave	Alberto	Misure Analogiche	H2O C3	q dati stimati	0	0
17/09/2015 09:53:05	Slave	Alberto	Misure Analogiche	H2O C3	Campo di taratura per QAL2	14,26	0
17/09/2015 09:53:05	Slave	Alberto	Misure Analogiche	H2O C3	m per QAL2	1,018	0
17/09/2015 09:53:05	Slave	Alberto	Misure Analogiche	H2O C3	q per QAL2	-0,01	0
17/09/2015 09:53:34	Slave	Alberto	Misure Analogiche	O2 umido E11-F201/F1701	q dati stimati	0	0
17/09/2015 09:53:33	Slave	Alberto	Misure Analogiche	O2 umido E11-F201/F1701	Campo di taratura per QAL2	13,15	0
17/09/2015 09:53:33	Slave	Alberto	Misure Analogiche	O2 umido E11-F201/F1701	m per QAL2	1,032	0
17/09/2015 09:53:33	Slave	Alberto	Misure Analogiche	O2 umido E11-F201/F1701	q per QAL2	-0,01	0
17/09/2015 09:50:52	Slave	Alberto	Misure Analogiche	Ossigeno E11-F201/F1701	Campo di taratura per QAL2	13,92	0
17/09/2015 09:50:52	Slave	Alberto	Misure Analogiche	Ossigeno E11-F201/F1701	m per QAL2	1,049	0
17/09/2015 09:50:52	Slave	Alberto	Misure Analogiche	Ossigeno E11-F201/F1701	q per QAL2	-0,528	0
17/09/2015 09:49:47	Slave	Alberto	Misure Analogiche	H2O C2	q dati stimati	0	0
17/09/2015 09:49:47	Slave	Alberto	Misure Analogiche	H2O C2	Campo di taratura per QAL2	8,97	0
17/09/2015 09:49:46	Slave	Alberto	Misure Analogiche	H2O C2	m per QAL2	1,109	0
17/09/2015 09:49:46	Slave	Alberto	Misure Analogiche	H2O C2	q per QAL2	-0,011	0
17/09/2015 09:11:09	Slave	Alberto	Misure Analogiche	O2 umido E1-F101	q dati stimati	0	0
17/09/2015 09:11:09	Slave	Alberto	Misure Analogiche	O2 umido E1-F101	Campo di taratura per QAL2	6,64	0
17/09/2015 09:11:09	Slave	Alberto	Misure Analogiche	O2 umido E1-F101	m per QAL2	1,032	0
17/09/2015 09:11:09	Slave	Alberto	Misure Analogiche	O2 umido E1-F101	q per QAL2	-0,01	0
17/09/2015 09:10:10	Slave	Alberto	Misure Analogiche	H2O E1-F101	q dati stimati	0	0
17/09/2015 09:10:10	Slave	Alberto	Misure Analogiche	H2O E1-F101	Campo di taratura per QAL2	17,09	0
17/09/2015 09:10:10	Slave	Alberto	Misure Analogiche	H2O E1-F101	q per QAL2	-0,011	0
17/09/2015 09:10:09	Slave	Alberto	Misure Analogiche	H2O E1-F101	m per QAL2	1,096	0
17/09/2015 08:55:37	Slave	Alberto	Misure Analogiche	Ossigeno E1-F101	Campo di taratura per QAL2	7,53	0
17/09/2015 08:54:44	Slave	Alberto	Misure Analogiche	Ossigeno E1-F101	m per QAL2	1,016	0
17/09/2015 08:54:44	Slave	Alberto	Misure Analogiche	Ossigeno E1-F101	q per QAL2	-0,01	0

**Figura 29 – Modifiche CFG**

b) **Eventi:** è possibile visualizzare l'elenco degli eventi.



<b>SIEMENS</b>	<b>Ciente</b> Raffineria IPLOM	COMMESSA C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 38 di 42	Rev.4

È possibile selezionare il periodo desiderato e visualizzare le seguenti informazioni:

- PC interessato dall'evento
- L'utente che ha effettuato l'attività
- La descrizione dell'evento (Start QAL3/Import manuale dati ausiliari)

Iplom Busalla				
Sommarario degli eventi				
Periodo dal 17/09/2015 07.11 al 21/09/2015 07.11				
Data e Ora	PC	Utente	Evento	
17/09/2015 14.55.37	Slave	morello	Eseguito start QAL3	
17/09/2015 14.58.58	Slave	morello	Eseguito start QAL3	

**Figura 30 – Eventi**

c) **Accessi:** è possibile visualizzare il log degli accessi registrati al sistema.


È possibile selezionare il periodo desiderato e visualizzare le seguenti informazioni:

<b>SIEMENS</b>	<b>Cliente</b> Raffineria IPLOM	<b>COMMESSA</b> C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 39 di 42	Rev.4

- PC di accesso dell'utente
- L'utente che ha effettuato l'accesso
- L'operazione di Login o Logout effettuata

Iplom Busalla			
Sommarario degli accessi			
Periodo dal 17/09/2015 07:11 al 21/09/2015 07:11			
Data di accesso/uscita	PC	Utente	Operazione
18/09/2015 13:41:50	Master	Admin	IN
18/09/2015 13:38:07	Master	Admin	IN
18/09/2015 13:24:14	Slave	Admin	IN
18/09/2015 08:37:04	Slave	Admin	IN

**Figura 31 – Accessi**

	<b>Cliente</b> Raffineria IPLOM	<b>COMMESSA</b> C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 40 di 42	Rev.4

#### 4. Accesso al sistema e sicurezza del sistema

Il Sistema Operativo Windows è configurato in modo da non dare accesso diretto alle risorse del PC.

La normale barra di Windows in basso nella schermata non è disponibile, ed al suo posto abbiamo la barra denominata BFbar.

Sulla barra BFbar sono disponibili due pulsanti:

- il primo pulsante da accesso al modulo BFdesk per la parametrizzazione del Sistema, l'accesso è consentito solo mediante utente e password di livello **gestione SME**, gli accessi alla parametrizzazione del Sistema vengono registrati
- il secondo pulsante da accesso completo al Sistema Windows per scopi "amministrativi", l'accesso è protetto da password con il livello gerarchico **Amministratore**

Le pagine sempre disponibili per gli operatori sono quelle di WinCC da cui si possono visionare i dati istantanei, tal quali ed elaborati, le medie orarie e giornaliere finite ed in costruzione, gli allarmi del sistema ed i risultati delle QAL3. Dalla pagina delle calibrazioni è possibile modificare i parametri per le QAL3 ed avviare le sequenze di verifica, tale pagina è visibile da tutti gli operatori ma è utilizzabile solo dopo aver eseguito l'accesso a WinCC con la combinazione di tasti CTRL+L ed immettendo utente e password di livello **gestione SME**.

La cartella dove vengono registrati i files elementari e medi orari secondo DDS4343 è c:\Arpa, tale cartella è accessibile in rete agli utenti abilitati in ambiente Windows tramite apposite credenziali.

Tutti gli accessi al sistema con livelli Gestione SME e Amministratore vengono registrati e resi visibili da apposito report denominato "Report Sicurezza" descritto al cap. 3.8.6.

Gli accessi effettuati per l'importazione nel software di acquisizione dei dati sostitutivi esterni sono permessi solo da utenti abilitati mediante apposite credenziali. Tali accessi, i nominativi e le azioni effettuate sono registrati sul "Report sicurezza".

#### 5. Ridondanza dei PC dello SME (Hot backup)

I 2 PC dello SME sono operativi e configurati in modalità ridondata (Hot backup) ciò significa che:

- I 2 PC hanno due identiche installazioni dei pacchetti applicativi
- I 2 PC hanno gli orologi allineati (sempre in ora solare come previsto dalle normative per gli SME)
- I 2 PC ogni ora allineano le banche dati elementari (dei 5 secondi) in modo da recuperare dal PC gemello eventuali mancanze di dati, nel caso il dato sia disponibile in entrambi i PC, viene copiato dal PC Master (primario) nel PC Slave (Secondario)
- Il sistema può funzionare anche con un unico PC con la completa potenzialità del sistema senza dover eseguire nessuna particolare operazione


<b>SIEMENS</b>	<b>Cliente</b> Raffineria IPLOM	<b>COMMESSA</b> C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 41 di 42	Rev.4

### APPENDICE A – PARAMETRIZZAZIONE DELLE ELABORAZIONI

Riportiamo nella seguente tabella i parametri che intervengono nelle elaborazioni applicate dallo SME alle misure elementari “tal quali” per determinarne i valori “elaborati”:

Misura	Unità di Misura	Elaborazioni di legge	m per QAL2	q per QAL2	Intervallo Confidenza
CO E1-F101	mg/Nm <sup>3</sup>	C	1,125	-1,874	5,63
NOx E1-F101	mg/Nm <sup>3</sup>	C	0,974	-1,121	30,53
SO2 E1-F101	mg/Nm <sup>3</sup>	C	1,067	-13,24	72,53
Polveri E1-F101	mg/Nm <sup>3</sup>	SNC	0,13	11,783	18,05
Portata Fumi E1-F101	Nm <sup>3</sup> /h	SC			
O2 secco E1-F101	%	T			
O2 umido E1-F101	%	T			
H2O E1-F101	%	T			
CO E11-F201/F1701	mg/Nm <sup>3</sup>	C	0,874	-0,442	6,83
NOx E11-F201/F1701	mg/Nm <sup>3</sup>	C	0,952	7,003	31,96
SO2 E11-F201/F1701	mg/Nm <sup>3</sup>	C	1,1	17,703	125,53
Polveri E11-F201/F1701	mg/Nm <sup>3</sup>	SNC	3,316	-0,143	14,16
Portata Fumi E11-F201/F1701	Nm <sup>3</sup> /h	SC			
O2 secco E11-F201/F1701	%	T			
O2 umido E11-F201/F1701	%	T			
H2O E11-F201/F1701	%	T			
CO E2-F1801	mg/Nm <sup>3</sup>	C	1,719	-0,172	4,03
NOx E2-F1801	mg/Nm <sup>3</sup>	C	1,027	-1,027	9,66
Portata Fumi E2-F1801	Nm <sup>3</sup> /h	SC			
O2 secco E2-F1801	%	T			
O2 umido E2-F1801	%	T			
H2O E2-F1801	%	T			
CO E13B-F1901/F1902	mg/Nm <sup>3</sup>	C	0,88	0,82	2,12
NOx E13B-F1901/F1902	mg/Nm <sup>3</sup>	C	1,109	-14,873	33,98
SO2 E13B-F1901/F1902	mg/Nm <sup>3</sup>	C	0,861	14,615	65,75
Polveri E13B-F1901/F1902	mg/Nm <sup>3</sup>	SNC	1,236	1,528	12,42
Portata Fumi E13B-F1901/F1902	Nm <sup>3</sup> /h	SC			
O2 secco E13B-F1901/F1902	%	T			
O2 umido E13B-F1901/F1902	%	T			
H2O E13B-F1901/F1902	%	T			

Il campo “Elaborazioni di legge” definisce la sequenza delle elaborazioni cui sarà sottoposto il dato elementare “grezzo” (cioè così come acquisito dall’analizzatore) per ottenere il dato elementare “elaborato” utilizzato per il calcolo della media oraria finale. In dettaglio:

	<b>Cliente</b> Raffineria IPLOM	<b>COMMESSA</b> C996.021.00	MAN2011-12-19_1
		Pagina 42 di 42	Rev.4

S = Riporto al secco del dato grezzo

N = Normalizzazione del dato grezzo in PRESS/TEMP

C = Compensazione rispetto ad un valore di riferimento di O<sub>2</sub> = 3%

T = Applicazione della retta di taratura stabilita durante prove QAL2 ai parametri ausiliari (O<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O)

Quindi, le sequenze delle elaborazioni applicate sono le seguenti:

*Per le misure con elaborazioni di legge = "SNC"*

- Acquisizione dato grezzo tal quale
- Applicazione della retta di taratura (se configurati i parametri *m* e *q*)
- Riporto della misura al "secco"
- Normalizzazione in Pressione e Temperatura
- Compensazione rispetto ad un valore di riferimento di O<sub>2</sub> = 3%
- Sottrazione dell'Intervallo di Confidenza (se configurato)

*Per le misure con elaborazioni di legge = "SC"*

- Acquisizione dato grezzo già normalizzato in P/T
- Applicazione della retta di taratura (se configurati i parametri *m* e *q*)
- Riporto della misura al "secco"
- Compensazione rispetto ad un valore di riferimento di O<sub>2</sub> = 3%
- Sottrazione dell'Intervallo di Confidenza (se configurato)

*Per le misure con elaborazioni di legge = "C"*

- Acquisizione dato grezzo già "secco" e normalizzato in P/T
- Applicazione della retta di taratura (se configurati i parametri *m* e *q*)
- Compensazione rispetto ad un valore di riferimento di O<sub>2</sub> = 3%
- Sottrazione dell'Intervallo di Confidenza (se configurato)

I valori indicati in tabella sono quelli in uso alla data di emissione della presente revisione del manuale. Gli stessi possono subire variazioni in caso di ripetizione delle prove di QAL2. In ogni caso per la verifica dei coefficienti e dell'intervallo di confidenza si faccia riferimento alla pagina grafica del software descritta in precedenza denominata "Calibrazioni".