LabAnalysis
HIGH QUALITY CONTROLS

per

eni versalis

sma
Green and smart solutions

Ns. rif.: 20174
Vs. rif.: S0221ORD00650
Ediz./Rev N°: 01/03
Data: 16/03/2022

Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni in atmosfera ai sensi del *D. Lgs. 152/06 e s.m.i.* Versalis S.p.A. – Stabilimento di Brindisi Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR

STORIA DELLE REVISIONI

01	03	16/03/2022	SMA srl T.Pavan	SMA srl V. Zangrando	Versalis S.p.A. Brindisi	Conformità linee guida ARPA Puglia
01	02	30/03/2017	MWH G.Moliterni	MWH A. Cammarata	Versalis S.p.A. Brindisi	Modifica
01	01	21/01/2013	Studio SMA M.Salvador	SMA Srl V. Zangrando	Versalis S.p.A. Brindisi	1°emissione
ED.	**REV.**	**DATA**	**EMESSO**	**VERIFICATO**	**APPROVATO**	**OGG. REV.**

SMA S.r.l.
Capital stock: € 10.000
Tax code / Vat / N. iscr. CCIAA 04150350272
REA: VE-369875

www.sma.expert
info@sma.expert
studiosma@pec.it

Piazza San Michele, 19/P
30020 Quarto D'Altino (Venice - Italy)

Headquarters:
Via Tintoretto, 11
31021 Mogliano Veneto (Treviso - Italy)

T. +39 041 45740523
F. + 39 041 5971249

CERTIFIED IQNet QUALITY SYSTEM
SISTEMI DI GESTIONE CERTIFICATI CQY CERTIQUALITY UNI EN ISO 9001:2015 UNI EN ISO 14001:2015

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

INDICE

1 INTRODUZIONE GENERALE 5
1.1 SCOPO 5
1.2 Struttura del documento 6
1.3 Gestione del manuale 9
1.3.1 Lista di distribuzione 9
1.4 Termini e definizioni ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. 10
1.5 Abbreviazioni e definizioni utilizzate 14
2 LEGGI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO 17
2.1 Introduzione 17
2.2 Riferimenti legislativi e documenti di riferimento 17
2.2.1 Quadro legislativo, normativo e documenti di riferimento 17
2.2.2 Individuazione del punto di emissione 19
2.2.3 Obblighi ed adempimenti 19
3 DESCRIZIONE GENERALE 31
3.1 Descrizione dell'impianto produttivo ed ubicazione dei sistemi di monitoraggio emissioni 31
3.2 Minimo tecnico e stati impianto 32
3.3 Descrizione sistemi di monitoraggio emissioni 48
3.3.1 Descrizione SME 48
3.3.2 Punto di emissione 51
3.3.3 Apparecchiature di analisi SME 52
3.3.4 Sistema acquisizione, validazione ed elaborazione automatica dati 53
4 CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI STRUMENTI 57
4.1 INTRODUZIONE 57
4.2 ESERCIZIO DEI SISTEMI DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI 57
4.2.1 Avvio dei sistemi di Monitoraggio 57
4.2.2 Fermata dei sistemi di Monitoraggio 57
4.3 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLO SME 58
4.3.1 Sonda prelievo, condizionamento e trasporto campione 58
4.3.2 Sistema Analisi EL3020 59
4.3.3 Analizzatore Multiparametrico NDIR 65
4.3.4 Analizzatore paramagnetico per la misura di O_2 66
4.3.5 Convertitore NO_2/NO 70
4.3.6 Misuratore di temperatura fumi 71
4.3.7 Sistema di trattamento gas campione 72
5 SOFTWARE E GESTIONE DEI DATI 75
5.1 INTRODUZIONE 75
5.2 DESCRIZIONE DELL'APPLICATIVO 75
5.2.1 Interfaccia uomo/macchina 76
5.2.2 Modulo di acquisizione dati 76

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

6 TARATURA DEGLI STRUMENTI 96
6.1 Introduzione 96
6.2 QAL3 96
6.2.1 QAL3 Strumentazione NDIR 96
6.3 Tempistica della taratura 97
6.4 Risultati taratura 98
7 MANUTENZIONE DEI SISTEMI 99
7.1 Introduzione 99
7.2 RISULTATI MANUTENZIONE 100
8 VERIFICA DEI SISTEMI 101
8.1 VERIFICA IN CAMPO DEI SISTEMI 101
8.2 QAL2 102
8.2.1 Test funzionale 102
8.2.2 Misure in parallelo con SRM 103
8.2.3 Valutazione dei risultati 104
8.3 AST 107
8.3.1 Test di funzionalità 107
8.3.2 Misure in parallelo con un SRM 108
8.3.3 Valutazione dei dati 109
8.3.4 Calcolo della variabilità 110
8.3.5 Test di variabilità e validità della funzione di calibrazione 110
8.4 VERIFICHE PERIODICHE DELLA LINEARITÀ 111
8.4.1 Modalità operative 111
8.5 DETERMINAZIONE DELL'Iar 112
8.6 VERIFICA EFFICIENZA CONVERTITORE CATALITICO 114
8.7 RIFERIMENTI TEMPORALI 115
8.7.1 Frequenza di esecuzione 115
8.8 RISULTATI DELLE VERIFICHE PERIODICHE 116
9 GESTIONE DEI DATI 120
9.1 INTRODUZIONE 120
9.2 ACQUISIZIONE MISURE 120
9.3 MEMORIZZAZIONE MISURE 121
9.4 VALIDAZIONE MISURE 121
9.4.1 Criteri di validazione previsti dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i. 121
9.4.2 Criteri di validazione previsti dalla norma UNI EN 14181:15 123
9.5 PRE-ELABORAZIONE ED ELABORAZIONI DELLE MISURE 124
9.5.1 Algoritmi relativi alle pre-elaborazioni 125
9.5.2 Algoritmi relativi alle elaborazioni 128
9.6 INDISPONIBILITÀ DEI DATI 130
9.6.1 Inserimento SME Backup 131
9.6.2 Indisponibilità stati impianto 131
9.6.3 Modalità inserimento dati impianto guasto 131
9.7 PRESENTAZIONE DEI RISULTATI 132

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

9.7.1 Report giornaliero medie orarie 132
9.8 COMUNICAZIONI DI INDISPONIBILITÀ E SUPERAMENTO 137
9.8.1 Comunicazione indisponibilità delle misure in continuo 137
9.8.2 Comunicazione superamento dei valori limite di emissione 137
10 ORGANIZZAZIONE PER LA GESTIONE DEL SISTEMA 138
10.1 INTRODUZIONE 138

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

1 INTRODUZIONE GENERALE

1.1 SCOPO

Il presente documento è il Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni (SME), previsto dal D.Lgs. 152/06 "Testo unico per l'ambiente" e s.m.i. e dall'AIA dello stabilimento Versalis di Brindisi.
Il presente documento è relativo ai Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni in atmosfera (SME) denominati SME E101, SME E102, SME E103, SME E104, SME E105, SME E106, SME E108, installati nello stabilimento Versalis S.p.A. di Brindisi, reparto produttivo Cracking (F1), a servizio rispettivamente dei punti di emissione E101, E102, E103, E104, E105, E106 ed E108 relativi ai forni cracking (P1CR).

Questo documento è di riferimento per tutti coloro la cui attività è connessa con la gestione e la verifica degli SME citati.

La presente revisione del Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni (SME) viene effettuata a seguito dell'implementazione delle seguenti modifiche/integrazioni:
Conformità alle linee guida ARPA PUGLIA: "specifiche informatiche per l'implementazione della procedura di trasmissione dati SME elementari e medi (delibera DG N.86 DEL 25/02/2013)".

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

1.2 Struttura del documento

Il documento è strutturato in 10 capitoli, dei quali si fornisce una identificazione nella seguente **Tab.1.2.1**.

Tab. 1.2.1 – Descrizione del contenuto delle sezioni del Manuale di Gestione SME

Sezione	Titolo	Contenuto
1	Generale	Descrizione del documento e definizioni e abbreviazioni utilizzate. Procedure per la gestione del manuale
2	Leggi e normative di Riferimento	Descrizione del panorama legislativo di riferimento e delle normative tecniche concernenti l'attività dei sistemi
3	Descrizione Generale dei Sistemi	Descrizione generale del processo e dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni
4	Caratteristiche Tecniche degli Strumenti	Breve descrizione delle apparecchiature che compongono i sistemi
5	Software di Gestione	Descrizione delle principali funzionalità del software di gestione dello SME
6	Taratura degli Strumenti	Breve descrizione delle modalità e tempistiche di taratura degli strumenti che compongono lo SME
7	Manutenzione dei Sistemi	Descrizione delle modalità di intervento e delle procedure di manutenzione dei sistemi
8	Verifica dei Sistemi	Breve descrizione e le tempistiche delle operazioni di verifica in campo dei Sistemi di Monitoraggio in continuo degli effluenti gassosi
9	Gestione dei Dati	Descrizione delle modalità di gestione dei dati prodotti dai sistemi
10	Organizzazione per la Gestione dei Sistemi	Descrizione delle responsabilità inerenti l'esercizio dei sistemi di monitoraggio in continuo

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Sono presenti inoltre i seguenti allegati e tavole:

- Allegato 1 - Algoritmo di stima fumi secchi da H1001 R÷V (Punti di emissione E101, 102, 103, 104 e 105);
- Allegato 2 - Algoritmo di stima fumi secchi da H1011 (Punto di emissione E106);
- Allegato 3 - Algoritmo di stima fumi secchi da H1012 (Punto di emissione E108);
- Allegato 4 – STIMA DELLE EMISSIONI DI INQUINANTI IN RIFERIMENTO AI DATI STORICI Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR
- Allegato 5 - SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI – DOCUMENTO DI COLLAUDO – REV.00 REDATTO DA ABB IL 21.09.2017 Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR
- Tavola 1 - Ubicazione punti di emissione e cabina SME - - Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR)

Al presente documento sono allegate le seguenti procedure e i relativi registri e istruzioni operative/Circolari applicative.

Procedure

- DP 02-01 Elenco Procedure e Registri – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR;
- DP 02-02 Organigramma SME – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR;
- DP 02-03 Accesso cabina analisi – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR;
- DP 02-04 Accesso Sistema Informatico di gestione SME – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR;
- DP 02-05 Criteri di validazione ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR;
- DP 02-06 Taratura e manutenzione strumentale – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR;
- DP 02-07 Verifica dei Sistemi di Monitoraggio in continuo Emissioni – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR;
- DP 02-08 Gestione Anomalie SME – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR.

Registri

- DP 02-03 R Registro accesso cabina analisi – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR;
- DP 02-04 R Registro accesso Sistema Informatico di gestione SME – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR;
- DP 02-06 R Registro taratura – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR;
- DP 02-06 R Registro manutenzione – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR;
- DP 02-08 R Registro inserimento Stati impianto manuale – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR;

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

- DP 02-08 R Registro segnalazione anomalie Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR;
- DP 02-08 R Registro inserimento manuale Stato Impianto Guasto Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR;
- DP 02-08 R Registro inserimento sistema SME di back-up Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR.

Procedure/Istruzioni operative/Circolari applicative interne/Note tecniche

- opi qhse 061 pe spa – Emissioni puntuali dello stabilimento di Brindisi: Campionamento e modalità costruttive;

I documenti a seguire non sono allegati al presente Manuale ma fanno parte dei documenti di riferimento:

- opi qhse 065 versalis/br r01 "Gestione della Comunicazione in ambito AIA";
- U. prot. DVA-2021-0000076 del 03/03/2021 – Riesame complessivo del decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n. DVA -DEC-2011-514 del 16 settembre 2011, di Autorizzazione Integrata (AIA) per l'esercizio della installazione della Società Versalis SpA sita nel comune di Brindisi (ID 133/9994).

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

1.3 Gestione del manuale

Il Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni (SME) rientra fra i documenti a gestione controllata dello stabilimento e come tale è sempre mantenuto aggiornato.
Tutte le copie del manuale sono numerate come da **Tab. 1.3.1** al Par. 1.3.1 del presente documento.
All'atto dell'emissione della revisione di questo manuale, tutte le sezioni interessate dovranno essere sostituite, sia per quanto riguarda il supporto cartaceo che quello elettronico.
Ogni revisione apportata al manuale andrà segnalata nella "Tabella Revisioni Manuale di Gestione SME" riportata a pag. 1 del presente documento.
Relativamente al supporto elettronico dovrà restare copia delle revisioni precedenti. I possessori delle copie del manuale dovranno provvedere:

- All'aggiornamento della propria copia, non appena ricevuta la nuova documentazione;
- Alla trasmissione in forma controllata ad eventuali funzioni per cui è stata prevista una sottodistribuzione;
- Ad eliminare la parte di documentazione superata.

1.3.1 Lista di distribuzione

In **Tab 1.3.1** è riportato l'elenco delle figure a cui è destinata una copia del presente manuale.

Tab. 1.3.1 – Lista di distribuzione del Manuale di Gestione SME

N°Copia	Identificazione	Funzione
1	DIRE	Direttore di stabilimento
2	ESER	Responsabile di esercizio
3	RT	Responsabile Tecnico
4	RT vice	Vice del Responsabile Tecnico
5	QHSE	Responsabile qualità salute sicurezza e ambiente
6	RTMS	Responsabile delle Tarature e Manutenzioni Strumentali
7	RTMS vice	Vice del Responsabile delle Tarature e Manutenzioni Strumentali
8	MANU	Manutenzione
9	TES	Tecnologia di esercizio

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

1.4 Termini e definizioni ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

In questo paragrafo sono riportate le definizioni di interesse ai fini dell'applicazione del presente manuale.

Nell'Art. 5 del *D.Lgs. 152/06* e *s.m.i.* sono riportate le seguenti definizioni:
i-ter) **Inquinamento**: l'introduzione diretta o indiretta, a seguito di attività umana, di sostanze, vibrazioni, calore o rumore o più in generale di agenti fisici o chimici, nell'aria, nell'acqua o nel suolo, che potrebbero nuocere alla salute umana o alla qualità dell'ambiente, causare il deterioramento dei beni materiali, oppure danni o perturbazioni a valori ricreativi dell'ambiente o ad altri suoi legittimi usi;
i-quater) **Installazione**: unità tecnica permanente, in cui sono svolte una o più attività elencate all'allegato VIII alla Parte Seconda e qualsiasi altra attività accessoria, che sia tecnicamente connessa con le attività svolte nel luogo suddetto e possa influire sulle emissioni e sull'inquinamento. E' considerata accessoria l'attività tecnicamente connessa anche quando condotta da diverso gestore;
i-quinquies) **Installazione esistente**: ai fini dell'applicazione del Titolo III-bis alla Parte Seconda una installazione che, al 6 gennaio 2013, ha ottenuto tutte le autorizzazioni ambientali necessarie all'esercizio o il provvedimento positivo di compatibilità ambientale o per la quale, a tale data, sono state presentate richieste complete per tutte le autorizzazioni ambientali necessarie per il suo esercizio, a condizione che essa entri in funzione entro il 6 gennaio 2014. Le installazioni esistenti si qualificano come 'non già soggette ad AIA' se in esse non si svolgono attività già ricomprese nelle categorie di cui all'Allegato VIII alla Parte Seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, come introdotto dal decreto legislativo 29 giugno 2010, n. 128;
i-septies) **Emissione**: lo scarico diretto o indiretto, da fonti puntiformi o diffuse dell'impianto, opera o infrastruttura, di sostanze, vibrazioni, calore o rumore, agenti fisici o chimici, radiazioni, nell'aria, nell'acqua ovvero nel suolo;
i-octies) **Valori limite di emissione**: la massa espressa in rapporto a determinati parametri specifici, la concentrazione ovvero il livello di un'emissione che non possono essere superati in uno o più periodi di tempo. I valori limite di emissione possono essere fissati anche per determinati gruppi, famiglie o categorie di sostanze, indicate nel allegato X. I valori limite di emissione delle sostanze si applicano, tranne i casi diversamente previsti dalla legge, nel punto di fuoriuscita delle emissioni dell'impianto; nella loro determinazione non devono essere considerate eventuali diluizioni. Per quanto concerne gli scarichi indiretti in acqua, l'effetto di una stazione di depurazione può essere preso in considerazione nella determinazione dei valori limite di emissione dall'impianto, a condizione di garantire un livello equivalente di protezione dell'ambiente nel suo insieme e di non portare a carichi inquinanti maggiori nell'ambiente, fatto salvo il rispetto delle disposizioni di cui alla parte terza del presente decreto;
p) **Autorità competente**: la pubblica amministrazione cui compete l'adozione del provvedimento di verifica di assoggettabilità, l'elaborazione del parere motivato, nel caso di valutazione di piani e programmi, e l'adozione dei provvedimenti conclusivi in materia di VIA, nel caso di progetti ovvero il rilascio dell'autorizzazione integrata ambientale o del provvedimento comunque denominato che autorizza l'esercizio;
r-bis) Gestore: qualsiasi persona fisica o giuridica che detiene o gestisce, nella sua totalità o in parte,

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

l'installazione o l'impianto oppure che dispone di un potere economico determinante sull'esercizio tecnico dei medesimi.

Nell'Art. 268 del *D.Lgs. 152/06* e *s.m.i.* sono riportate le seguenti definizioni:

c) **Emissione convogliata**: emissione di un effluente gassoso effettuata attraverso uno o più appositi punti;

g) **Effluente gassoso**: lo scarico gassoso, contenente emissioni solide, liquide o gassose; la relativa portata volumetrica è espressa in metri cubi all'ora riportate in condizioni normali (Nm3/ora), previa detrazione del tenore di vapore acqueo, se non diversamente stabilito dalla parte quinta del presente decreto;

h) **Stabilimento**: il complesso unitario e stabile, che si configura come un complessivo ciclo produttivo, sottoposto al potere decisionale di un unico gestore, in cui sono presenti uno o più impianti o sono effettuate una o più attività che producono emissioni attraverso, per esempio, dispositivi mobili, operazioni manuali, deposizioni e movimentazioni. Si considera stabilimento anche il luogo adibito in modo stabile all'esercizio di una o più attività;

p) **Autorità competente per il controllo**: l'autorità a cui la legge regionale attribuisce il compito di eseguire in via ordinaria i controlli circa il rispetto dell'autorizzazione e delle disposizioni del presente titolo, ferme restando le competenze degli organi di polizia giudiziaria; in caso di stabilimenti soggetti ad autorizzazione alle emissioni tale autorità coincide, salvo diversa indicazione della legge regionale, con quella di cui alla lettera o); per stabilimenti sottoposti ad autorizzazione integrata ambientale e per i controlli a questa connessi, l'autorità competente per il controllo è quella prevista dalla normativa che disciplina tale autorizzazione; [omissis]

r) **Fattore di emissione**: rapporto tra massa di sostanza inquinante emessa e unità di misura specifica di prodotto o di servizio;

s) **Concentrazione**: rapporto tra massa di sostanza inquinante emessa e volume dell'effluente gassoso; per gli impianti di combustione i valori di emissione espressi come concentrazione (mg/Nm3) sono calcolati considerando, se non diversamente stabilito dalla parte quinta del presente decreto, un tenore volumetrico di ossigeno di riferimento del 3 per cento in volume dell'effluente gassoso per i combustibili liquidi e gassosi, del 6 per cento in volume per i combustibili solidi e del 15 per cento in volume per le turbine a gas;

z) **Condizioni normali**: una temperatura di 273,15 K ed una pressione di 101,3 kPa;

bb) **Periodo di avviamento**: salva diversa disposizione autorizzativa, il tempo in cui l'impianto, a seguito dell'erogazione di energia, combustibili o materiali, è portato da una condizione nella quale non esercita l'attività a cui è destinato, o la esercita in situazione di carico di processo inferiore al minimo tecnico, ad una condizione nella quale tale attività è esercitata in situazione di carico di processo pari o superiore al minimo tecnico;

cc) **Periodo di arresto**: salva diversa disposizione autorizzativa, il tempo in cui l'impianto, a seguito dell'interruzione dell'erogazione di energia, combustibili o materiali, non dovuta ad un guasto, è portato da una condizione nella quale esercita l'attività a cui è destinato in situazione di carico di processo pari o superiore al minimo tecnico ad una condizione nella quale tale funzione è esercitata in situazione di carico di processo inferiore al minimo tecnico o non è esercitata;

dd) **Carico di processo**: il livello percentuale di produzione rispetto alla potenzialità nominale dell'impianto;

ee) **Minimo tecnico**: il carico minimo di processo compatibile con l'esercizio dell'attività cui

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

l'impianto è destinato;

gg) **Grande impianto di combustione**: impianto di combustione di potenza termica nominale non inferiore a 50MW. Un grande impianto di combustione è classificato come:

1) Anteriore al 2013: il grande impianto di combustione che ha ottenuto un'autorizzazione prima del 7 gennaio 2013 o per cui è stata presentata una domanda completa di autorizzazione entro tale data, a condizione che sia messo in servizio entro il 7 gennaio 2014;
2) Anteriore al 2002: il grande impianto di combustione che ha ottenuto un'autorizzazione prima del 27 novembre 2002 o per cui è stata presentata una domanda completa di autorizzazione prima di tale data, a condizione che sia stato messo in esercizio entro il 27 novembre 2003;
3) Nuovo: il grande impianto di combustione che non ricade nella definizione di cui ai numeri 2) e 3);

hh) **Potenza termica nominale dell'impianto di combustione**: prodotto del potere calorifico inferiore del combustibile utilizzato e della portata massima di combustibile bruciato al singolo impianto di combustione, così come dichiarata dal costruttore, espressa in Watt termici o suoi multipli.

Nell'Art. 1 dell'All.VI alla Parte Quinta del *D.Lgs. 152/06* e *s.m.i.* sono riportate le seguenti definizioni:

a) **Misura diretta**: misura effettuata con analizzatori che forniscono un segnale di risposta direttamente proporzionale alla concentrazione dell'inquinante;
b) **Misura indiretta**: misura effettuata con analizzatori che forniscono un segnale di risposta direttamente proporzionale ad un parametro da correlare, tramite ulteriori misure, alle concentrazioni dell'inquinante, come, ad esempio, la misura di trasmittanza o di estinzione effettuata dagli analizzatori di tipo ottico;
c) **Periodo di osservazione**: intervallo temporale a cui si riferisce il limite di emissione da rispettare. Tale periodo, a seconda della norma da applicare, può essere orario, giornaliero, di 48 ore, di sette giorni, di un mese, di un anno. In relazione a ciascun periodo di osservazione, devono essere considerate le ore di normale funzionamento;
d) **Ore di normale funzionamento**: il numero delle ore in cui l'impianto è in funzione, con l'esclusione dei periodi di avviamento e di arresto e dei periodi di guasto, salvo diversamente stabilito dal presente decreto, dalle normative adottate ai sensi dell'articolo 271, comma 3, o dall'autorizzazione;
e) **Valore medio orario o media oraria**: media aritmetica delle misure istantanee valide effettuate nel corso di un'ora solare;
f) **Valore medio giornaliero o media di 24 ore**: media aritmetica dei valori medi orari validi rilevati dalle ore 00:00:01 alle ore 24:00:00;
l) **Disponibilità dei dati elementari**: la percentuale del numero delle misure elementari valide acquisite, relativamente ad un valore medio orario di una misura, rispetto al numero dei valori teoricamente acquisibili nell'arco dell'ora;
m) **Sistemi di misura estrattivi**: sistemi basati sull'estrazione del campione dall'effluente gassoso; l'estrazione avviene direttamente, nel caso dei sistemi ad estrazione diretta, o con diluizione del campione, negli altri casi;
n) **Sistemi di misura non estrattivi o analizzatori in situ**: sistemi basati sulla misura eseguita

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

direttamente su un volume definito di effluente, all'interno del condotto degli effluenti gassosi; tali sistemi possono prevedere la misura lungo un diametro del condotto, e in tal caso sono definiti strumenti in situ lungo percorso o strumenti in situ path, o la misura in un punto o in un tratto molto limitato dell'effluente gassoso, e in tal caso sono definiti strumenti in situ puntuale o strumenti in *situ point*;

- **Calibrazione**: procedura di verifica dei segnali di un analizzatore a risposta lineare sullo zero e su un prefissato punto intermedio della scala (span), il quale corrisponde tipicamente all'80% del fondo scala.

Con l'entrata in vigore della norma internazionale UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2000 (Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura), il termine calibrazione strumentale è stato sostituito dal termine taratura strumentale, per cui in quanto di seguito riportato, il termine "calibrazione" deve essere inteso come "taratura".

Per **Regime Transitorio** s'intende qualsiasi stato diverso da quello di marcia.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

1.5 Abbreviazioni e definizioni utilizzate

AC	Autorità competente (UDCM-2021-0076)
AMS	Automated Measurement System: Sistemi di misura permanentemente installati in sito per il monitoraggio in continuo delle emissioni o misurazione dei parametri. (Norma UNI EN 14181). Equivale al termine SME.
AST	Annual Surveillance Test. La prova AST verifica inoltre la validità della funzione di taratura determinata dalla procedura QAL2 (norma UNI EN 14181)
COT	Carbonio organico totale; indica la misura del carbonio organico totale presente in un campione
DATI ISTANTANEI	Dati grezzi acquisiti dal sistema informatico di gestione dello SME direttamente dagli analizzatori e dai misuratori in campo con una frequenza di un dato ogni 5 secondi
DATI MEDI ORARI	Medie orarie dei dati istantanei
DATI MEDI GIORNALIERI	Medie aritmetiche dei valori medi orari validi rilevati dalle ore 00:00:01 alle ore 24:00
DIRE	Direttore di stabilimento (vedere procedura DP 02-02 Organigramma SME – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR)
UDCM-2021-0076	U. Prot UDCM-2021-0076 del 03/03/2021 – Autorizzazione integrata ambientale rilasciata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Mare – Direzione Generale Valutazioni Ambientali
D.LGS. 152/06 E S.M.I.	Decreto Legislativo N°152 del 03/04/06 e s.m.i., "Norme in materia ambientale"
EC	Ente di controllo. L'ARPA, per gli impianti di competenza statale, può avvalersi, ai sensi dell'art. 11 del decreto legislativo n.59 del 2005, dell'Agenzia per la protezione dell'ambiente della RegioneToscana. (Cap. 1 – Definizioni. U. prot. UDCM-2021-0076 del 03/03/2021)
E101	Punto di emissione a servizio dei forni F1001 A/B, reparto produttivo Cracking (F1)
E102	Punto di emissione a servizio dei forni F1001 C/D, reparto produttivo Cracking (F1)
E103	Punto di emissione a servizio dei forni F1001 E/F, reparto produttivo Cracking (F1)
E104	Punto di emissione a servizio dei forni F1001 G/H, reparto produttivo Cracking (F1)
E105	Punto di emissione a servizio dei forni F1001 I/L, reparto produttivo Cracking (F1)
E106	Punto di emissione a servizio del forno 1011, reparto produttivo Cracking (F1)
E108	Punto di emissione a servizio del forno 1012, reparto produttivo Cracking (F1)

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

ESER	Responsabile di esercizio (vedere procedura DP 02-02 Organigramma SME – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) –P1CR))
IAR	Indice di Accuratezza Relativo; in corrispondenza delle ViC è il parametro caratteristico della accuratezza di misura di uno strumento
MANU	Manutenzione
NOX (o NO2T)	Ossidi di Azoto, espressi come concentrazione di Biossido di Azoto (NO2); sono determinati come descritto in Par. 7.5.1, Cap 7 del presente documento
QAL	(Qualità Assurance Level – QAL1, QAL2, QAL3): sono 3 differenti livelli di assicurazione di qualità, che definiscono l'idoneità di un sistema di misurazione automatico al proprio compito di misurazione (per esempio prima o durante il periodo di acquisto dell'AMS), come procedere alla validazione del sistema dopo l'installazione e come svolgere controlli di verifica durante il suo servizio sull'impianto (norma UNI EN 14181)
QAL1	First Quality Assurance Level. Valutazione delle capacità di un AMS e delle sue procedure di misurazione, descritti nella norma UNI EN ISO 14956, nella quale è definita una metodologia per il calcolo dell'incertezza totale associata ai valori misurati da un AMS
QAL2	Second Quality Assurance Level. Procedura per la determinazione della funzione di calibrazione e sua variabilità e test della variabilità dei valori misurati dall'AMS comparati all'incertezza massima permessa dalla legislazione. (Norma UNI EN 14181)
QAL3	Third Quality Assurance Level. Procedura usata per la verifica della deriva e precisione del dato atta a dimostrare che l'AMS mantenga i requisiti durante le operazioni e che continui entro i requisiti di incertezza richiesti. (Norma UNI EN 14181)
QHSE	Responsabile qualità salute sicurezza e ambiente (vedere procedura DP 02-02 Organigramma SME – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) – P1CR))
RM	Rapporto di manutenzione (vedere procedura DP 02-06 Taratura e manutenzione strumentale – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) – P1CR)
RTMS	Responsabile delle Tarature e Manutenzioni Strumentali (vedere procedura DP 02-02 Organigramma SME – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1)– P1CR)
RTMS vice	Vice del Responsabile delle Tarature e Manutenzioni Strumentali (vedere procedura DP 02-02 Organigramma SME – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking(F1) – P1CR)
RT	Responsabile Tecnico (vedere procedura DP 02-02 Organigramma SME – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) – P1CR)
RT vice	Vice del Responsabile Tecnico (vedere procedura DP 02-02 Organigramma SME – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) – P1CR)
SI	Sistema informatico di gestione dello SME
SME	Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni
SME E101	Sistema di Monitoraggio in continuo delle emissioni in atmosfera installato nel reparto produttivo Cracking (F1), a servizio dei forni F1001 A/B, punto di emissione E101

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

SME E102	Sistema di Monitoraggio in continuo delle emissioni in atmosfera installato nel reparto produttivo Cracking (F1), a servizio dei forni F1001 C/D, punto di emissione E102
SME E103	Sistema di Monitoraggio in continuo delle emissioni in atmosfera installato nel reparto produttivo Cracking (F1), a servizio dei forni F1001 E/F, punto di emissione E103
SME E 104	Sistema di Monitoraggio in continuo delle emissioni in atmosfera installato nel reparto produttivo Cracking (F1), a servizio dei forni F1001 G/H, punto di emissione E104
SME E105	Sistema di Monitoraggio in continuo delle emissioni in atmosfera installato nel reparto produttivo Cracking (F1), a servizio dei forni F1001 I/L, punto di emissione E105
SME E106	Sistema di Monitoraggio in continuo delle emissioni in atmosfera installato nel reparto produttivo Cracking (F1), a servizio del forno 1011, punto di emissione E106
SME E 108	Sistema di Monitoraggio in continuo delle emissioni in atmosfera installato nel repartoproduttivo Cracking (F1), a servizio del forno 1012, punto di emissione E108
SME E1XX	Sistema di Monitoraggio di backup delle emissioni in atmosfera installato nelreparto produttivo Cracking (F1)
SRM	Standard Reference Method. SRM sono usati per esempio per calibrare e validare l'AMS e per misure periodiche atte a verificare la conformità con I valori limite. (Norma UNI EN 14181)
TES	Tecnologia di esercizio
ViC	Verifica in Campo (vedere Cap 8 del presente manuale)

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

2 LEGGI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO

2.1 Introduzione

Si riportano di seguito i provvedimenti di legge significativi che hanno attinenza con la gestione, l'esercizio e la verifica dei sistemi di monitoraggio, con particolare riferimento a quelli specifici.

2.2 Riferimenti legislativi e documenti di riferimento

I riferimenti legislativi ed autorizzativi per l'esercizio dello SME e per la valutazione e la comunicazione dei risultati di misura sono da ricercarsi nei provvedimenti elencati nel Par. 2.2.1 del presente documento.

2.2.1 Quadro legislativo, normativo e documenti di riferimento

LEGISLAZIONE NAZIONALE

- **Decreto Legislativo N° 152 del 03/04/06 "TESTO UNICO AMBIENTALE"** (di seguito D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) – "Norme in materia ambientale" – **Parte quinta** "Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera" e s.m.i.
- ***D.M. 31 gennaio 2005 –*** Emanazione di linee guida per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili, per le attività elencate nell'allegato I del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 372 di cui all'allegato I del D. Lgs. 372/99. – Allegato II Linee guida in materia di sistemi di monitoraggio.

DECRETI AUTORIZZATIVI

- **E. Prot DVA-2012-0008823 del 12/04/2012** – comunicazione al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Mare – Direzione Generale Valutazioni Ambientali cambio ragione sociale in Versalis S.p.A.
- **U. prot. DVA-2021-0000076 del 03/03/2021 –** (di seguito DVA 2021-0076) Riesame complessivo del decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n. DVA -DEC-2011-514 del 16 settembre 2011, di Autorizzazione Integrata (AIA) per l'esercizio della installazione della Società Versalis SpA sita nel comune di Brindisi (ID 133/9994).

NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

- ***Norma UNI EN 14181:2015*** (di seguito *norma UNI EN 14181*) – "Emissioni da sorgente fissa – assicurazione della qualità di sistemi di misurazione automatici"
  La norma prevede:
  - **QAL1 (*UNI EN 15267-3:08*):** Valutazione dell'adeguatezza del sistema di monitoraggio e delle relative procedure di esercizio agli scopi che ci si è prefissi a monte dell'installazione,

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

mediante la determinazione dell'incertezza di misura;
- **QAL2:** Verifica della corretta installazione, determinazione delle funzioni di taratura e dei relativi range di validità, determinazione della variabilità e confronto con i requisiti di legge;
- **QAL3:** controllo periodico, durante l'esercizio, di deriva e precisione, mediante prove di zero e span (stesse procedure utilizzate in QAL1) e seguente valutazione mediante carte di controllo, allo scopo di verificare che il sistema mantenga i requisiti di qualità determinati nel corso di QAL1;
- **AST:** Verifica annuale dell'accordo dei valori misurati, in termini di incertezza, con quanto determinato nel corso di QAL2 e della mantenuta validità delle funzioni di taratura.

- ***Norma UNI EN ISO 16911 – 1-2:13*** *– "Determinazione manuale ed automatica della velocità e della portata di fluidi in condotti".*
- ***Norma UNI EN 14956:04 –*** *"Valutazione dell'idoneità di una procedura di misurazione per confronto con un'incertezza di misura richiesta".*
- ***Norma UNI EN 15259:08 –*** *"Requisiti delle sezioni e dei siti di misurazione e dell'obiettivo, del piano e del rapporto di misurazione".*
- ***Norma UNI EN 15267-1:09 –*** *"Qualità dell'aria - Certificazione dei sistemi di misurazione automatici - Parte 1: Principi generali".*
- ***Norma UNI EN 15267-2:09 –*** *"Qualità dell'aria - Certificazione dei sistemi di misurazione automatici - Parte 2: Valutazione iniziale del sistema di gestione per la qualità del fabbricante di AMS e sorveglianza post certificazione del processo di fabbricazione".*
- ***Norma UNI EN 15267-3:08 –*** *"Certificazione dei sistemi di misurazione automatici. Parte 3: Criteri di prestazione e procedimenti di prova per sistemi di misurazione automatici per monitorare le emissioni da sorgenti fisse".*

LINEE GUIDA NAZIONALI

- ***Guida tecnica per i gestori dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni in atmosfera (SME)*** *– Aggiornamento 2012 – Manuali e Linee Guida 87/2013 - ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (di seguito Linee Guida ISPRA).*

NORMATIVA E LINEE GUIDA REGIONALI

- **Delibera DG n.86 del 25/02/2013** (di seguito *D.D.G. 86/13*) "Specifiche informatiche per l'implementazione della procedura di trasmissione dei dati SME elementari e medi".
- ***Decreto Dirigente Struttura N°4343 del 27/04/2010 e s.m.i.*** (di seguito *D.D.S. 4343/10 e s.m.i.*) – "*Misure tecniche per l'installazione e la gestione dei Sistemi di Monitoraggio in continuo alle Emissioni (SME*)".
- Procedura operativa di Visualizzazione e reportistica dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni (SME)" (ARPA Puglia, Rev.01, 06/08/2013.

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- opi qhse 065 versalis/br r01 "Gestione della Comunicazione in ambito AIA";
- Caratteristiche tecniche degli strumenti - Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR;
- Algoritmo di stima fumi secchi da H1001 R÷V (Punti di emissione E101, 102, 103, 104 e 105);
- Algoritmo di stima fumi secchi da H1011 (Punto di emissione E106);
- Algoritmo di stima fumi secchi da H1012 (Punto di emissione E108).

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

2.2.2 Individuazione del punto di emissione

Il punto di emissione sottoposto a monitoraggio in continuo è quello riportato nella Tabella 3.

Tab. 2.2.1 – denominazione del punto di emissione

SME	Punto di emissione	Linea impianto
SME E101	E101	REPARTO PRODUTTIVO CRACKING (F1)FORNI F1001 A/B
SME E102	E102	REPARTO PRODUTTIVO CRACKING (F1)FORNI F1001 C/D
SME E103	E103	REPARTO PRODUTTIVO CRACKING (F1)FORNI F1001 E/F
SME E104	E104	REPARTO PRODUTTIVO CRACKING (F1)FORNI F1001 G/H
SME E105	E105	REPARTO PRODUTTIVO CRACKING (F1)FORNI F1001 I/L
SME E106	E106	REPARTO PRODUTTIVO CRACKING (F1)FORNO 1011
SME E108	E108	REPARTO PRODUTTIVO CRACKING (F1)FORNO 1012

2.2.3 Obblighi ed adempimenti

Vi sono due tipologie di prescrizioni legislative inerenti il funzionamento e la gestione dello:

- La prima relativamente ai limiti di emissione da confrontare con i dati prodotti dallo SME
- (vedi Par. 2.2.3.1 del presente documento);
- La seconda è relativa ai criteri di gestione del sistema stesso e alle modalità di presentazione dei dati (vedi Par. 2.2.3.2 del presente documento).

2.2.3.1 VALORI LIMITE DI EMISSIONE

I valori limite di emissione con i quali confrontare i dati prodotti dallo SME sono quelli fissati dal Par. 13.4.1 "EMISSIONI CONVOGLIATE" del PIC (DVA-2021-0076) e di seguito riportati nella **Tab. 2.2.2**.

<u>VALORI LIMITE DI EMISSIONE</u>

Ai sensi dell'Art. 271 comma 14 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. "i valori limite di emissione si applicano ai periodi di normale funzionamento dell'impianto".

Pertanto i limiti riportati in **Tab. 2.2.2**. devono riferirsi alle ore d'effettivo funzionamento, escludendo le ore di avvio e arresto per manutenzione e/o malfunzionamenti ed i transitori.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Tab. 2.2.2 – Valori limite di emissione giornalieri autorizzati - punti di emissione dell'impianto di cracking

Parametro	Limiti giornalieri di emissione autorizzati* punti di emissione E101, E102, E103, E 104, E105, E106, E 108
CO	15 mg/Nm^3
NOx	125 mg/Nm^3

Note:
***** Come previsto dal *DVA-2021-0076*, i risultati delle misurazioni effettuate per verificare l'osservanza dei suddetti valori limite di emissione sono riferiti ad effluenti gassosi normalizzati in pressione e temperatura, riferiti al gas secco e ad un tenore di O2 pari al 3% vol.

Ai sensi del Par. 13.4.1 "PIC *DVA-2021-0076* "*i limiti sono rispettati se nessuna delle medie di 24 ore supera i valori limite di emissione".*
Ai sensi del Par. 13.4.1 punto 7 del PIC *DVA-2021-0076,* i valori medi orari convalidati sono determinati in base ai valori medi orari validi misurati, dopo detrazione del valore dell'intervallo di fiducia.
La procedura **opi QHSE 065 versalis/br r01 "Gestione della Comunicazione in ambito AIA"** descrive le azioni, i comportamenti e le responsabilità per la gestione di anomalie e/o guasti dello SME e la gestione degli eventi di supero dei limiti emissivi.

2.2.3.2 GESTIONE DELLO SME

Tra i provvedimenti legislativi elencati al Par. 2.2 del corrente Capitolo, quello di maggiore rilevanza ai fini della corretta realizzazione, gestione e verifica dello SME è il *D.Lgs. 152/06 e s.m.i.* che definisce i requisiti tecnici e gestionali del sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni. Inoltre, il *DVA-2021-0076* introduce ulteriori criteri e vincoli.
Segue dunque una panoramica degli aspetti trattati e che sono di riferimento per stabilire la conformità legislativa dello SME. I vari aspetti sono stati raggruppati per argomento. Per ognuno è riportata (per intero o in stralcio) la relativa citazione di legge. A fianco al titolo è inoltre riportato tra parentesi (ove applicabile) la sezione di questo manuale in cui quell'argomento è trattato.

2.2.3.3 ANALISI DELLE EMISSIONI

<u>Modalità di campionamento</u>

- UNI EN 16911-1:2013 –
- "La sezione di misurazione è quella superficie perpendicolare alla direzione di flusso (e all'asse del condotto) in cui vengono individuati i punti per la determinazione delle velocità locali di flusso.

La sezione di misurazione deve essere scelta rispettando i requisiti seguenti:

a) Forma geometrica semplice (per esempio circolare o rettangolare);
b) Flusso in regime stazionario;
c) Flusso possibilmente parallelo e simmetrico rispetto all'asse della sezione del condotto;
d) Per assicurare una distribuzione sufficientemente omogenea della velocità del gas nella sezione di misurazione, tale sezione deve essere individuata in un tratto rettilineo del condotto di lunghezza non minore di 7 diametri idraulici. In questo tratto la sezione deve trovarsi in una posizione tale per cui vi sia, rispetto al senso del flusso, un tratto rettilineo di condotto di almeno:
    - 5 diametri idraulici prima della sezione e

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

- 2 diametri idraulici dopo la sezione.

Nel caso in cui il flusso, subito dopo il tratto rettilineo dove è posizionata la sezione di misurazione, sfoghi direttamente in atmosfera, il tratto rettilineo di condotto dopo la sezione di misurazione deve essere di almeno 5 diametri idraulici (per un totale di 10 diametri idraulici).

Ove non siano rispettate le condizioni suddette è possibile ottenere condizioni analoghe applicando quanto indicato nell'appendice C.
Nella pratica si può verificare che la condizione d) non sempre sia rispettata. In questi casi:

- Se il flusso non è sufficientemente stazionario e/o omogeneo, si ottengono risultati di accuratezza non accettabile;
- Se le condizioni di flusso sono favorevoli, ossia se tutti gli altri requisiti di cui in 1 sono soddisfatti, allora i risultati, le cui condizioni di ottenimento devono essere adeguatamente descritte nel rapporto di prova, sono accettabili, pur potendo essere affetti da una inaccuratezza maggiore di quanto riportato in 12".

Cosi come definito al par. 3.3.2.1, la sezione di prelievo non è posizionata conformemente alla sezione a) alle norme UNI EN 10169:2001 e UNI EN 15259:2008; tuttavia mediante la relazione interna "Validazione con tecnica CFD del Metodo di misura della velocità media e della portata relativa alle emissioni dello Stabilimento Polimeri Europa di Brindisi" del 28/06/2011 (Allegato 3) è stato matematicamente verificata la correttezza della sezione di prelievo ai sensi dell'Appendice C della norma stessa.

<u>Certificazione degli analizzatori (Cap 3 - Par. 3.3.3 del presente documento)</u>

- D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (Parte Quinta) – All. VI, Art. 3 – Requisiti e prescrizioni funzionali dei sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni

Punto 3.3
"Gli analizzatori in continuo devono essere certificati. In attesa della disciplina di un'apposita certificazione da introdurre ai sensi dell'articolo 271, comma 17, possono essere utilizzati, previa verifica di idoneità da parte dell'autorità competente per il controllo, gli analizzatori provvisti di una certificazione acquisita da un ente certificatore estero appartenente ad uno Stato dell'Unione europea accreditato da un ente operante nell'ambito della convenzione denominata "European cooperation for accreditation", purché l'atto di certificazione sia corredato da:

a) Rapporti di prova emessi da laboratori che effettuano prove accreditate secondo la norma EN ISO/IEC 17025 in cui siano indicati il campo di misura, il limite di rilevabilità, la deriva, il tempo di risposta e la disponibilità dei dati sul lungo periodo; tali rapporti, su richiesta dell'autorità competente, devono essere resi disponibili in lingua italiana, con traduzione asseverata presso i competenti uffici del Tribunale;
b) Esiti delle verifiche di sistema condotte secondo la norma EN 45011 dall'ente certificatore.

In alternativa a tali analizzatori possono essere utilizzati, previa verifica di idoneità da parte dell'autorità competente per il controllo, gli analizzatori autorizzati, con apposito provvedimento, da una pubblica amministrazione di uno Stato estero appartenente all'Unione europea. In questo caso il provvedimento deve essere corredato dalla documentazione di cui alla lettera a).
Nella Verifica di idoneità l'autorità valuta, anche sulla base dei parametri indicati nella lettera a) la capacità degli analizzatori di rilevare gli inquinanti nelle emissioni dell'impianto in relazione alle caratteristiche qualitative e quantitative degli inquinanti, ai valori limite di emissione e alle eventuali

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

prescrizioni contenute nell'autorizzazione".

2.2.3.4 DICHIARAZIONE DEL MINIMO TECNICO (Cap 3 – Par. 3.2 del presente documento)

- D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (Parte Quinta) – Articolo 268 – Definizioni

"ee) minimo tecnico: il carico minimo di processo compatibile con l'esercizio dell'impianto in condizioni di regime".

2.2.3.5 REPORTISTICA (Cap 9 – Par. 9.8 del presente documento)

- D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (Parte Quinta) – All. VI, Punto 3 – Requisiti e prescrizioni funzionali dei sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni

Punto 3.7

"Il sistema per l'acquisizione, la validazione e l'elaborazione dei dati, in aggiunta alle funzioni di cui ai punti seguenti, deve consentire:

- [Omissis]
- [Omissis]
- L'elaborazione dei dati e la redazione di tabelle in formato idoneo per il confronto con i valori limite; tali tabelle sono redatte secondo le indicazioni riportate nel punto 5.4."

- D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (Parte Quinta) – All. VI, Punto 5 – Elaborazione, presentazione e valutazione dei risultati

Punto 5.4

"Il gestore è tenuto a conservare e a mettere a disposizione dell'autorità competente per il controllo, per un periodo minimo di cinque anni, salvo diversa disposizione autorizzativa, i dati rilevati ed elaborati secondo quanto previsto ai punti 5.1, 5.2 e 5.3 utilizzando, per l'archiviazione, appositi formati predisposti dall'autorità competente per il controllo, sentito il gestore."

Punto 5.5

"[Omissis]. Il gestore è tenuto a riportare nella documentazione di cui al punto 5.4 le cause di indisponibilità dei dati."

- *DVA-2021-0076* par.11.10 PMC-AIA – Gestione e presentazione dei dati

"Il Gestore deve provvedere a conservare su idoneo supporto informatico tutti i risultati delle attività di monitoraggio e controllo per un periodo di almeno 10 (dieci) anni […]".

2.2.3.6 INDISPONIBILITÀ DELLE MISURE (Cap 9 – Par 9.7 del presente documento)

- D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (Parte Quinta) – All. VI, Punto 2 – Metodi di valutazione delle misure effettuate dal gestore dell'impianto e delle misure effettuate dall'autorità competente per il controllo

Punto 2.4

"Il sistema di misura in continuo di ciascun inquinante deve assicurare un indice di disponibilità mensile delle medie orarie, come definito al punto 5.5, non inferiore all'80%. Nel caso in cui tale valore non sia raggiunto, il gestore è tenuto a predisporre azioni correttive per migliorare il funzionamento del sistema di misura, dandone comunicazione all'autorità competente per il controllo."

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Punto 2.5
"Il gestore il quale preveda che le misure in continuo di uno o più inquinanti non potranno essere effettuate o registrate per periodi superiori a 48 ore continuative, è tenuto ad informare tempestivamente l'autorità competente per il controllo. In ogni caso in cui, per un determinato periodo, non sia possibile effettuare misure in continuo, laddove queste siano prescritte dall'autorizzazione, il gestore è tenuto, ove tecnicamente ed economicamente possibile, ad attuare forme alternative di controllo delle emissioni basate su misure discontinue, correlazioni con parametri di esercizio o con specifiche caratteristiche delle materie prime utilizzate. Per tali periodi l'autorità competente per il controllo stabilisce, sentito il gestore, le procedure da adottare per la stima delle emissioni. [Omissis]"

Punto 2.6
"I dati misurati o stimati con le modalità di cui al punto 2.5 concorrono ai fini della verifica del rispetto dei valori limite."

- *DVA-2021-0076*, par.9.1 PMC-AIA – Sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni in atmosfera (SME)

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

- Per le prime 24h di blocco sarà sufficiente mantenere in funzione gli strumenti che registrano il funzionamento dei presidi ambientali;
- Dopo le prime 24h di blocco dovrà essere utilizzato un sistema di stima delle emissioni basato su una procedura derivata dai dati storici di emissione al camino e citata nel Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio delle Emissioni. Il Gestore dovrà altresì notificare all'EC l'evento;
- Dopo le prime 48h di blocco dovranno essere eseguite due misure discontinue al giorno della durata di almeno 120 minuti se utilizzato un sistema di misura automatico, o in alternativa dovranno essere fornite 3 misure al giorno riferite ad 1 ora di funzionamento dell'impianto (nelle condizioni di esercizio più gravose);
- Per i parametri di normalizzazione dopo le prime 48h di blocco dovranno essere eseguite due misure discontinue al giorno della durata di almeno 120 minuti se utilizzato un sistema di misura automatico, o in alternativa dovranno essere fornite 3 misure al giorno riferite ad 1 ora di funzionamento dell'impianto (nelle condizioni di esercizio più gravose)."

In Allegato 4 al presente documento viene riportata la procedura di stima delle emissioni derivata dai dati storici di emissione al camino.

2.2.3.7 VERIFICHE DA EFFETTUARE SUL SISTEMA (Cap 8 del presente documento)

Verifiche periodiche (Cap. 8 del presente documento)

- D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (Parte Quinta) – All. VI, Punto 4 – Tarature e verifiche Punto 4.1

"Le verifiche periodiche, di competenza del gestore, consistono nel controllo periodico della risposta su tutto il campo di misura dei singoli analizzatori, da effettuarsi con periodicità almeno annuale. Tale tipo di verifica deve essere effettuata anche dopo interventi manutentivi conseguenti ad un guasto degli analizzatori."

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Tarature (Cap. 6 del presente documento)

NOTA – Con l'entrata in vigore della norma internazionale UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2000 (Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura), il termine calibrazione strumentale è stato sostituito dal termine taratura strumentale, per cui in quanto di seguito riportato, il termine "calibrazione" deve essere inteso come "taratura".

- D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (Parte Quinta) – All. VI, Punto 3 – Requisiti e prescrizioni funzionali dei sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni

Punto 3.6

"Ogni analizzatore installato deve avere un sistema di calibrazione in campo. Il sistema di calibrazione, ove tecnicamente possibile in relazione al tipo di analizzatore utilizzato, deve essere di tipo automatico e può utilizzare:

- Sistemi di riferimento esterni, quali bombole con concentrazione certificate o calibratori dinamici oppure, se l'utilizzo dei sistemi di riferimento esterni non è tecnicamente o economicamente possibile,
- Sistemi interni agli analizzatori stessi."

Ogni bombola è dotata di certificato di taratura archiviato nell'archivio strumentale da RTMS/RTMS vice.

- D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (Parte Quinta) – All. VI, Punto 4 – Tarature e verifiche

Punto 4.2

"Nel caso di analizzatori utilizzati nei sistemi estrattivi, la taratura coincide con le operazioni di calibrazione strumentale. La periodicità dipende dalle caratteristiche degli analizzatori e dalle condizioni ambientali di misura e deve essere stabilita dall'autorità competente per il controllo, sentito il gestore."

Punto 4.2.2

"La risposta strumentale sullo zero degli analizzatori in situ con misura diretta deve essere verificata nei periodi in cui l'impianto non è in funzione."

Verifiche in campo (Cap. 8 del presente documento)

- D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (Parte Quinta) – All. VI, Punto 4 – Tarature e verifiche Punto 4.3

"Le verifiche in campo sono le attività destinate all'accertamento della correttezza delle operazioni di misura. Tali attività sono effettuate dall'autorità competente per il controllo o dal gestore sotto la supervisione della stessa."

Punto 4.3.2

"Per le misure di inquinanti gassosi basati su analizzatori in situ con misura diretta e di tipo estrattivo, la verifica in campo consiste nella determinazione dell'Indice di accuratezza relativo da effettuare come descritto nel punto 4.4 e con periodicità almeno annuale."

Verifica di accuratezza (Cap. 8 del presente documento)

- D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (Parte Quinta) – All. VI, Punto 4 – Tarature e verifiche Punto 4.4

"La verifica di accuratezza di una misura si effettua confrontando le misure rilevate dal sistema in

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

esame con le misure rilevate nello stesso punto o nella stessa zona di campionamento da un altro sistema di misura assunto come riferimento.
L'accordo tra i due sistemi si valuta, effettuando almeno tre misure di confronto, tramite l'indice di accuratezza relativo (Iar). [Omissis]".

Controllo qualità (Cap 8 del presente documento)

- *DVA-2021-0076* – PMC (Par. 9.1)

Il controllo della qualità per i sistemi di monitoraggio in continuo deve prevedere una serie di procedure (QAL2, QAL3, AST) conformi alla norma UNI EN 14181:2005 (ora UNI EN 14181:2014), che assicurino:

- La corretta installazione della strumentazione, la verifica dell'accuratezza delle misure tramite il confronto con un metodo di riferimento (taratura), una prova di variabilità da eseguire tramite i metodi di riferimento suddetti;
- La verifica della consistenza tra le derive di zero e di span determinate durante a procedura QAL1 e le derive di zero e span verificate durante il normale funzionamento dello SME;
- La verifica delle prestazioni e del funzionamento dello SME e la valutazione della variabilità e della validità della taratura mediante la conduzione del test di sorveglianza annuale.

Procedura QAL2 (Cap 8 del presente documento)

UNI EN 14181 – 5 – Principio

Punto 5.1 – Generalità

"La QAL 2 è una procedura per la determinazione della funzione di calibrazione e per la verifica della variabilità dei valori misurati dall'AMS attraverso il confronto con l'incertezza definita dal legislatore. La QAL 2 deve essere applicata ad un AMS correttamente progettato e installato. La funzione di calibrazione è ottenuta attraverso una serie di misure in parallelo con un Sistema di Riferimento (SRM = Standard Reference Method). La variabilità associata al confronto tra le misure in parallelo dei due sistemi è confrontata con l'incertezza accettabile.
La procedura QAL 2 sarà effettuata: periodicamente, dopo modifiche sostanziali all'operatività dell'impianto, in seguito a insuccesso dell'AMS o quando richiesto dalla legislazione."

Punto 5.4 – Laboratori preposti a SRM

"I laboratori preposti ad effettuare le misure con il SRM devono essere dotati di un sistema accreditato in accordo con la EN ISO/IEC 17025, o devono essere riconosciuti dalle autorità competenti."

UNI EN 14181 – Punto 6 – Calibrazione e validazione dell'AMS

"La procedura implica i seguenti passi:

- Test funzionale dell'AMS inclusa la verifica della corretta installazione;
- Misurazioni parallele mediante l'SRM;
- Verifica dei dati;
- Determinazione della funzione di calibrazione dell'AMS e suo range di validità;
- Calcolo della variabilità dei valori misurati mediante AMS;
- Test di variabilità dei valori misurati mediante AMS;

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

- Reporting. [Omissis].”

<u>Procedura AST (**Cap 8** del presente documento)</u>
UNI EN 14181 – 8 – Annual Surveillance Test

Punto 8.2 – Test di funzionalità
“La prima parte di un AST consiste in un test sulla funzionalità, che deve essere condotto in accordo con quanto riportato nell’Allegato A. Il test funzionale deve essere eseguito da un laboratorio specializzato, riconosciuto dall’autorità competente.”

Punto 8.3 – Misure in parallelo con l’SRM
“Durante l’AST devono essere eseguite un minimo di 5 misure in parallelo eseguite in accordo con quanto descritto nel Punto 6.3 (UNI EN 14181).”
“L’obbiettivo del confronto è quello di verificare che la funzione di calibrazione dell’AMS sia ancora valida e che la precisione dell’AMS si mantenga entro i limiti richiesti. Se le misure includono valori fuori dal range valido di calibrazione, tale range può essere allargato in virtù di tali misure.
La valutazione deve essere basata su un minimo di cinque misurazioni valide entro il range di calibrazione. Queste misure dovranno essere distribuite uniformemente nell’intero giorno di misurazione (come descritto al punto 6.3).
L’AST implica la seguente sequenza di operazioni:

- Le misure tramite SRM devono essere effettuate in accordo con gli standard appropriati;
- Le misure tramite SRM devono soddisfare i requisiti dati dagli appropriati standard;
- Il periodo intercorso tra ogni misura dell’AMS, è maggiore del 90% del tempo medio (escluse le misure rilevate al di sopra del 100% ed al di sotto dello 0% del range di misura dell’AMS, misure ottenute durante i check interni (auto calibrazione), e le misure rilevati durante ogni altro stato di malfunzionamento dell’AMS).

Il tempo di campionamento per ogni misura deve essere il medesimo usato durante la calibrazione iniziale (QAL2) cosi come descritto al punto 6.3.
Il tempo di campionamento per le misure in parallelo deve essere almeno di 30 min o almeno 4 volte il tempo di risposta dell’AMS (compreso il sistema di campionamento (come determinato in QAL1)), qualsiasi sia il maggiore.
In generale è raccomandato che il tempo di campionamento usato sia il minor tempo medio, correlato ad un ELV (Emission Limit Value).

<u>Procedura QAL3 (Cap 6 - Par. 6.2 del presente documento)</u>
UNI EN 14181 – 5 – Principio

Punto 5.1- Generalità
“La procedura QAL 3, attraverso il controllo della deriva e delle precisione, serve a dimostrare che l’AMS durante la sua operatività funzioni in controllo e continui a mantenersi entro l’incertezza richiesta. Questo viene ottenuto attraverso periodiche verifiche di Zero e Span sull’AMS – basati sui test di Zero e Span definiti per la QAL1 – e valutando i risultati ottenuti utilizzando carte di controllo. Sulla base dei risultati di queste valutazioni potrà essere necessario procedere ad aggiustamenti di

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner’s permission.

Zero e Span o ad operazioni di manutenzione."

UNI EN 14181 – 7 – Assicurazione della qualità in continuo durante il funzionamento (QAL 3)

Punto 7.1 – Punto 7.1 – Generalità
"Dopo la calibrazione dell'AMS devono essere svolte altre procedure di controllo in modo da garantire che i valori ottenuti precedentemente si avvicinino all'incertezza richiesta anche nel funzionamento in continuo. Lo sviluppo e l'attuazione delle procedure QAL 3 descritte in questo standard sono responsabilità del gestore dell'impianto. È anche sua responsabilità quella di assicurare che l'AMS stia lavorando all'interno del range di calibrazione assegnato. Tali procedure devono essere svolte contemporaneamente all'acquisizione e all'emissione dei dati provenienti dall'AMS. Si raccomanda, comunque, di cominciare queste procedure il prima possibile dopo l'installazione dell'AMS allo scopo di acquisire maggiori informazioni possibili sulle capacità del sistema. Questo può avvenire anche prima della calibrazione con l'SRM al fine di adempiere alle richieste della procedura QAL2.
Le letture dello strumento devono riflettere le derive di lettura sia di Zero che di Span. Anche letture negative del valore di Zero devono essere registrate.
Per alcuni strumenti può essere difficile ottenere letture di Zero e Span; nel qual caso il fornitore può dare istruzioni per avere misure che diano indicazioni circa le derive di Zero e Span"

Punto 7.2 – Procedimenti per mantenere la qualità in continuo
"Lo scopo di questa procedura è quello di mantenere la qualità dell'AMS in modo tale che l'incertezza richiesta e il sistema siano mantenuti in controllo durante il funzionamento, come lo erano durante le procedure di calibrazione e di validazione. Questo è ottenuto verificando che la deriva e la precisione calcolati attraverso la QAL 1 rimangano sotto controllo. Una adeguata metodologia prevede:

1. La determinazione combinata di deriva e precisione, o
2. La determinazione separata di deriva e precisione

Tali operazioni possono essere eseguite con l'ausilio di carte di controllo. [Omissis]."

2.2.3.8 GESTIONE DEI DATI (CAP 9 DEL PRESENTE DOCUMENTO)

<u>Acquisizione dei dati (Cap. 9 - Par. 9.2 del presente documento)</u>

- D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (Parte Quinta) – All. VI, Punto 3 – Requisiti e prescrizioni funzionali dei sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni

Punto 3.7.1
"L'acquisizione dei dati comprende le seguenti funzioni:

- La lettura istantanea, con opportuna frequenza, dei segnali elettrici di risposta degli analizzatori o di altri sensori;
- La traduzione dei segnali elettrici di risposta in valori elementari espressi nelle unità di misura pertinenti alla grandezza misurata;
- La memorizzazione dei segnali validi;
- Il rilievo dei segnali di stato delle apparecchiature principali ed ausiliarie necessarie per lo svolgimento delle funzioni precedenti.

Per lo svolgimento di tali funzioni e per le elaborazioni dei segnali acquisiti è ammesso l'intervento

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

dell'operatore, il quale può introdurre nel sistema dati e informazioni. Tali dati e informazioni devono essere archiviati e visualizzati con gli stessi criteri degli altri parametri misurati."

Validazione delle misure (Cap. 9 - Par. 9.4 del presente documento)

- D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (Parte Quinta) – All. VI, Punto 3 – Requisiti e prescrizioni funzionali dei sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni

Punto 3.7.2

"Il sistema di validazione delle misure deve provvedere automaticamente, sulla base di procedure di verifica predefinite, a validare sia i valori elementari acquisiti, sia i valori orari medi calcolati. Le procedure di validazione adottate in relazione al tipo di processo e ad ogni tipo di analizzatore, devono essere stabilite dall'autorità competente per il controllo, sentito il gestore.

Per i grandi impianti di combustione, i dati non sono comunque validi se:

- I dati elementari sono stati acquisiti in presenza di segnalazioni di anomalia del sistema di misura tali da rendere inaffidabile la misura stessa;
- I segnali elettrici di risposta dei sensori sono al di fuori di tolleranze predefinite;
- Lo scarto tra l'ultimo dato elementare acquisito ed il valore precedente supera una soglia massima che deve essere fissata dall'autorità competente per il controllo;
- Il numero di dati elementari validi che hanno concorso al calcolo del valore medio orario è inferiore al 70% del numero dei valori teoricamente acquisibili nell'arco dell'ora;
- Il massimo scarto tra le misure elementari non è compreso in un intervallo fissato dall'autorità competente per il controllo;
- Il valore orario non è compreso in un intervallo fissato dall'autorità competente per il controllo."

Punto 3.7.3

"Le soglie di validità di cui al punto precedente devono essere fissate in funzione del tipo di processo e del sistema di misura. I valori medi orari archiviati devono essere sempre associati ad un indice di validità che permetta di escludere automaticamente i valori non validi o non significativi dalle elaborazioni successive".

- D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (Parte Quinta) – All. VI, Punto 5 – Elaborazione, presentazione e valutazione dei risultati

Punto 5.1.2

"I valori medi orari calcolati sono utilizzabili nelle elaborazioni successive ai fini della verifica dei valori limite se, oltre ad essere validi relativamente alla disponibilità dei dati elementari, si riferiscono ad ore di normale funzionamento. [Omissis]"

Punto 5.2.1

"Qualora i valori limite di emissione si applichino alle concentrazioni medie giornaliere, allo scadere di ogni giorno devono essere calcolati ed archiviati i valori di concentrazione medi giornalieri secondo quanto indicato al punto

5.1.1. Nel caso in cui la disponibilità delle medie orarie riferite al giorno sia inferiore al 70% il valore medio è invalidato. [Omissis]. Il valore medio giornaliero non deve essere calcolato nel caso in cui le ore di normale funzionamento nel giorno siano inferiori a 6. In tali casi si ritiene non significativo il valore medio giornaliero. [Omissis]"

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Preelaborazione dei dati (Cap. 9 - Par. 9.5.1 del presente documento)

D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (Parte Quinta) – All. VI, Punto 3 – Requisiti e prescrizioni funzionali dei sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni

Punto 3.7.4

"Per preelaborazione dei dati si intende l'insieme delle procedure di calcolo che consentono di definire i valori medi orari espressi nelle unità di misura richieste e riferiti alle condizioni fisiche prescritte, partendo dai valori elementari acquisiti nelle unità di misura pertinenti alla grandezza misurata. Nel caso in cui sia prevista la calibrazione automatica degli analizzatori, la preelaborazione include anche la correzione dei valori misurati sulla base dei risultati dell'ultima calibrazione valida."

Punto 3.8

"Se la misura di concentrazione è effettuata sui effluenti gassosi umidi e deve essere riportata ad un valore riferito agli effluenti gassosi secchi si applica la seguente formula:

$$Cs = \frac{Cu}{1 - Uf}$$

dove:

Cs è la concentrazione riferita agli effluenti gassosi secchi;

C_u la concentrazione riferita agli effluenti gassosi umidi;

Uf è il contenuto di vapor d'acqua negli effluenti gassosi espresso come rapporto in volume (v/v)."

Punto 3.8.1

"Per i sistemi di misura di tipo estrattivo dotati di apparato di deumidificazione del campione con umidità residua corrispondente all'umidità di saturazione ad una temperatura non superiore ai 4°C, le concentrazioni misurate possono essere considerate come riferite agli effluenti gassosi secchi. In tal caso non è necessaria la correzione di cui al punto precedente."

Punto 3.8.2

"Ove le caratteristiche del processo produttivo sono tali per cui la percentuale di umidità dipende da parametri noti è ammessa la determinazione del tenore di umidità a mezzo calcolo tramite dati introdotti nel sistema dall'operatore."

Elaborazione dei dati (Cap. 9 - Par. 9.5.2 del presente documento)

- D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (Parte Quinta) – All. VI, Punto 5 – Elaborazione, presentazione e valutazione dei risultati

Punto 5.1

"In fase di preelaborazione dei dati il valore medio orario deve essere invalidato se la disponibilità dei dati elementari è inferiore al 70%."

Punto 5.1.1

"Salvo diversamente disposto dall'autorizzazione, i valori medi su periodi di osservazione diversi dall'ora sono calcolati, ai fini del confronto con i pertinenti valori limite, a partire dal valore medio orario."

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Punto 5.1.2
"I valori medi orari calcolati sono utilizzabili nelle elaborazioni successive ai fini della verifica dei valori limite se, oltre ad essere validi relativamente alla disponibilità dei dati elementari, si riferiscono ad ore di normale funzionamento. Il sistema di acquisizione o elaborazione dei dati deve essere pertanto in grado di determinare automaticamente, durante il calcolo delle medie per periodi di osservazione superiori all'ora, la validità del valore medio orario. I valori di concentrazione devono essere riportati alle condizioni di riferimento e sono ritenuti validi se sono valide le misure, effettuate contemporaneamente, di tutte le grandezze necessarie alla determinazione di tali valori, fatto salvo quanto previsto dal punto 3.8.2."

Punto 5.2.1
"Qualora i valori limite di emissione si applichino alle concentrazioni medie giornaliere, allo scadere di ogni giorno devono essere calcolati ed archiviati i valori di concentrazione medi giornalieri secondo quanto indicato al punto
5.1.1. Nel caso in cui la disponibilità delle medie orarie riferite al giorno sia inferiore al 70% il valore medio giornaliero è invalidato. In questi casi la verifica del rispetto del limite giornaliero deve essere effettuata con le procedure previste nel punto 5.5.1. Il valore medio giornaliero non deve essere calcolato nel caso in cui le ore di normale funzionamento nel giorno siano inferiori a 6. In tali casi si ritiene non significativo il valore medio giornaliero. [Omissis]"

Cosi come definito al punto 5.5.1, qualora l'indice di disponibilità di rilevazione delle medie orarie del singolo inquinante sia inferiore all'80%, la verifica del rispetto dei valori limite deve essere effettuata integrando i dati rilevati automaticamente con i dati e le informazioni raccolti in conformità a quanto indicato nei punti 2.5, 2.6 e 2.7 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (Parte Quinta) – All. VI, Punto 5 – Elaborazione, presentazione e valutazione dei risultati.

<u>Presentazione dei risultati (Cap. 9 - Par. 9.8 del presente documento)</u>

- D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (Parte Quinta) – All. VI, Punto 5 – Elaborazione, presentazione e valutazione dei risultati

Punto 5.4
"Il gestore è tenuto a conservare e a mettere a disposizione dell'autorità competente per il controllo, per un periodo minimo di cinque anni, salvo diversa disposizione autorizzativa, i dati rilevati ed elaborati secondo quanto previsto ai punti 5.1, 5.2 e 5.3 utilizzando, per l'archiviazione, appositi formati predisposti dall'autorità competente per il controllo, sentito il gestore. [Omissis]"

Punto 5.5
"[Omissis]. Il gestore è tenuto a riportare nella documentazione di cui al punto 5.4 le cause di indisponibilità dei dati."

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

3 DESCRIZIONE GENERALE

3.1 Descrizione dell'impianto produttivo ed ubicazione dei sistemi di monitoraggio emissioni

Sulla base di quanto riportato all'interno dell'Autorizzazione Integrata Ambientale *DVA-2021-0076*, l'impianto P1CR è basato sul processo di steam Cracking, ovvero sulle reazioni di pirolisi degli idrocarburi,
Il processo viene condotto in fase vapore, ad alta temperatura, in presenza di vapor d'acqua ed a bassa pressione in modo da favorire, durante le reazioni di cracking termico, la formazione di idrogeno e di composti idrocarburici leggeri quali etilene e propilene.
Stando a quanto riportato in A.I.A., la capacità di produzione dell'impianto è di circa 468 kt/anno di etilene.
L'impianto produce a ciclo continuo ed il feedstock di steam Cracking è costituito da virgin naphta e GPL. A seguire le sue sezioni principali:

- Forni di Cracking (F1001A÷L e F1012 (virgin naphta) e F1011 (etano/propano));
- Quench e frazionamento primario;
- Compressione gas di cracking e lavaggio caustico;
- Essiccamento, raffreddamento gas di cracking ed assorbimento etilene;
- Cicli frigoriferi;
- Depropanazione, idrogenazione metilacetilene/propadiene e separazione propilene/propano;
- Debutazione
- Detanazione, idrogenazione acetilene e separazione etilene/etano

Gli SME sono installati nello stabilimento Versalis S.p.A. di Brindisi, nel reparto produttivo Cracking (F1), a servizio dei forni di cracking (P1CR) e dei punti di emissione E101, E102, E103, E104, E105, E106 ed E108.
Tali forni sono attrezzati con bruciatori di tipo LowNOx e utilizzano come combustibile fuel gas e gas naturale per le fasi di avviamento. L'operazione di decoking, della durata media di circa 16 ore e caratterizzata da una periodicità media di circa 40÷45 giorni.

Quanto riportato nella presente sezione del Manuale SME, ha la finalità di fornire informazioni utili sulle caratteristiche degli SME relativi agli impianti in questione, tra cui il minimo tecnico e gli stati impianto.

I sistemi di SME principali sono muniti di un dispositivo di backup esercibile al posto di uno degli analizzatori titolari, in caso di malfunzionamento.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

3.2 Minimo tecnico e stati impianto

Nell'Art. 268 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., punto bb), viene riportata la seguente definizione: il **periodo di avviamento** è "salva diversa disposizione autorizzativa, il tempo in cui l'impianto, a seguito dell'erogazione di energia, combustibili o materiali, è portato da una condizione nella quale non esercita l'attività a cui è destinato, o la esercita in situazione di carico di processo inferiore al minimo tecnico, ad una condizione nella quale tale attività è esercitata in situazione di carico di processo pari o superiore al minimo tecnico".
Nel punto cc), viene definito il **periodo di arresto** come "salva diversa disposizione autorizzativa, il tempo in cui l'impianto, a seguito dell'interruzione dell'erogazione di energia, combustibili o materiali, non dovuta ad un guasto, è portato da una condizione nella quale esercita l'attività a cui è destinato in situazione di carico di processo pari o superiore al minimo tecnico ad una condizione nella quale tale funzione è esercitata in situazione di carico di processo inferiore al minimo tecnico o non è esercitata".
Nel punto ee), viene riportata la seguente definizione: il **minimo tecnico** è "il carico minimo di processo compatibile con l'esercizio dell'attività cui l'impianto è destinato". Nel punto dd), il **carico di processo** viene definito come "il livello percentuale di produzione rispetto alla potenzialità nominale dell'impianto".

Il valore dello stato impianto viene acquisito via modbus TCP/IP dal DCS. Il DCS passa allo SME un valore analogico compreso tra 1 e 7 il quale viene successivamente codificato in codice stato impianto utile all'AMS per la generazione della reportistica, per la generazione dei file ADI e ADM previsti dal DDS4343 e al symphony plus per la visualizzazione su sinottici.
Di seguito si riporta la tabella completa con i valori che può assumere lo stato impianto a partire dal DCS sino ad arrivare all'AMS e agli archivi dai previsti da DDS4343:

DESCRIZIONE	DA DCS	CODICI DI RIFERIMENTO DDS4343	AMS E SYMPHONY PLUS
FERMO	1	34	34
NORMALE FUNZIONAMENTO	2	30	30
DCK	4	36	36
MINIMO ESERCIZIO	5	36	36
AVVIAMENTO/FERMATA	6	31	31
TRANSITORIO CAMBIO ST	7	36	36
GUASTO	8	35	35

SMA S.r.l.
Capital stock: € 10.000
Tax code / Vat / N. iscr. CCIAA
04150350272
REA: VE-369875

www.sma.expert
info@sma.expert
studiosma@pec.it

Piazza San Michele, 19/P
30020 Quarto D'Altino (Venice - Italy)

Headquarters:
Via Tintoretto, 11
31021 Mogliano Veneto (Treviso - Italy)

T. +39 041 45740523
F. + 39 041 5971249
SISTEMI DI GESTIONE CERTIFICATI
UNI EN ISO 9001:2015
UNI EN ISO 14001:2015

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Forni 1001 A/B – Punto di emissione E101 – SME E101

Relativamente a ciascun forno, la soglia del minimo tecnico è definita dalla presenza delle seguenti condizioni:

Funzionamento carica liquida

- portata carica = 10 ton/h;
- temperatura di reazione = 820°C.

Funzionamento carica gas

- portata carica = 5 ton/h;
- valvola carica gas aperta.

Per ciascun forno sono presenti gli stati impianto descritti nella seguente **Tab. 3.2.1**.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Tab. 3.2.1 – Elenco stati impianto per singoli forni 1001 A e 1001 B (SME E101)

Codice stato impianto	Stato impianto	Condizioni	Strumentazione di riferimento	
			1001 A	1001 B
30	Impianto in NORMALE FUNZIONAMENTO (IN SERVIZIO REGOLARE)	Impianto in NORMALE FUNZIONAMENTO in presenza di tutte le seguenti condizioni: Carica liquida • portata carica > 10 ton/h; • temperatura di reazione ≥ 820 °C. Carica gas • portata carica > 5 ton/h; • valvola carica gas aperta.	10FIC001A 10TIC025A 10FIC071A 10ZAH150A	10FIC001B 10TIC025B 10FIC071B 10ZAH150B
36	Impianto in MINIMO DI ESERCIZIO	Impianto in MINIMO DI ESERCIZIO in presenza di tutte le seguenti condizioni: Carica liquida • 0 ton/h <portata carica ≤ 10 ton/h; • 800 °C < temperatura di reazione < 820 °C. Carica gas • 0 ton/h < portata carica < 5 ton/h; • valvola carica gas aperta.	10FIC001A 10TIC025A 10FIC071A 10ZAH150A	10FIC001B 10TIC025B 10FIC071B 10ZAH150B
31	Impianto in AVVIO/FERMATA	Impianto in AVVIO/FERMATA in presenza delle seguenti condizioni: • no carica, fine corsa valvola di blocco attivo; • 10°C < temperatura di reazione< 820 °C (media degli otto passi)	10ZAL011A 10TI173÷180A	10ZAL011B 10TI173÷180B
36	Impianto in DCK	Impianto in DCK in presenza di tutte le seguenti condizioni: • fine corsa aria dck attivo.	10ZAH050A/51A	10ZAH050B/51B
35	Impianto GUASTO	Impianto GUASTO in presenza della seguente condizione: • attivazione manuale del segnale di Guasto a DCS.	Vedere procedura **DP 02 08 Gestione Anomalie SME – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) – P1CR**	
34	Impianto FERMO	Impianto FERMO in presenza di tutte le seguenti condizioni: • ventilatori fermi e relativi fine corsa attivi.	10ZAL018A 10ZAL027A	10ZAL018B 10ZAL027B
36	Impianto in CAMBIO STATO	Impianto in CAMBIO STATO in assenza delle condizioni necessarie all'individuazione di uno degli stati impianto indicati nella presente tabella. Tale condizione si verifica durante le fasi intermedie di passaggio da uno stato impianto ad un altro.	10FIC001A 10TIC025A 10FIC071A 10ZAH150A 10ZAL011A 10TI173÷180A 10TIC025A 10ZAH050A/51A 10ZAL018A 10ZAL027A	10FIC001B 10TIC025B 10FIC071B 10ZAH150B 10ZAL011B 10TI173÷180B 10TIC025B 10ZAH050B/51B 10ZAL018B 10ZAL027B

Lo stato impianto (forno 1001 A + forno 1001 B) associato ai dati istantanei dello SME E101 è attribuito dal DCS secondo le condizioni riportate nella seguente **Tab. 3.2.2.**

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Tab. 3.2.2 – Stati impianto associati ai dati dello SME (SME101)

		Stati impianto Forno 1001 B						
		NORMALE FUNZIONAMENTO (A REGIME)	MINIMO DI ESERCIZIO	CAMBIO STATO	AVVIO/ FERMATA	DCK	FERMO	IMPIANTO GUASTO
Stati impianto Forno 1001 A	NORMALE FUNZIONAMENTO (A REGIME)	NORMALE FUNZIONAMENTO (A REGIME)	MINIMO DI ESERCIZIO	CAMBIO STATO	AVVIO/ FERMATA	DCK	NORMALE FUNZIONAMENTO (A REGIME)	IMPIANTO GUASTO
	MINIMO DI ESERCIZIO	MINIMO DI ESERCIZIO	MINIMO DI ESERCIZIO	MINIMO DI ESERCIZIO	AVVIO/ FERMATA	MINIMO DI ESERCIZIO	MINIMO DI ESERCIZIO	IMPIANTO GUASTO
	CAMBIO STATO	CAMBIO STATO	MINIMO DI ESERCIZIO	CAMBIO STATO	AVVIO/ FERMATA	DCK	FERMO	IMPIANTO GUASTO
	AVVIO / FERMATA	AVVIO/ FERMATA	AVVIO/ FERMATA	AVVIO/ FERMATA	AVVIO/ FERMATA	AVVIO/ FERMATA	AVVIO/FERMATA	IMPIANTO GUASTO
	DCK	DCK	MINIMO DI ESERCIZIO	DCK	AVVIO/ FERMATA	DCK	DCK	IMPIANTO GUASTO
	FERMO	NORMALE FUNZIONAMENTO (A REGIME)	MINIMO DI ESERCIZIO	FERMO	AVVIO/ FERMATA	DCK	FERMO	IMPIANTO GUASTO
	IMPIANTO GUASTO	IMPIANTO GUASTO	IMPIANTO GUASTO	IMPIANTO GUASTO	IMPIANTO GUASTO	IMPIANTO GUASTO	IMPIANTO GUASTO	IMPIANTO GUASTO

Lo stato impianto (forno 1001 A + forno 1001B) associato ai dati medi orari dello SME E101 è attribuito dal SI secondo le seguenti condizioni:

- L'impianto risulta in NORMALE FUNZIONAMENTO se almeno al 70% dei dati istantanei validi viene associato lo stato di NORMALE FUNZIONAMENTO;
- Se a meno del 70% dei dati istantanei validi viene associato lo stato di NORMALE FUNZIONAMENTO, l'impianto (forno 1001 A + forno 1001 B) risulta nello stato prevalente dei restanti dati.

Sono considerate ore di normale funzionamento e quindi da confrontare con il valore limite emissione (vedi **Par. 2.2.3.1**), **le ore valide** (secondo quanto riportato al **Par. 9.4**) **in presenza delle seguenti condizioni: almeno un forno in NORMALE FUNZIONAMENTO e nessun forno in MINIMO DI ESERCIZIO, CAMBIO STATO, AVVIO/FERMATA, DCK O IMPIANTO GUASTO per almeno il 70% dei dati nell'ora**.
I dati non ritenuti validi ai fini del confronto con i limiti di emissione vengono acquisiti ed archiviati nel SI.

<u>Forni 1001 C/D – Punto di emissione E102 – SME E102</u>

Relativamente a ciascun forno, la soglia del minimo tecnico è definita dalla presenza delle seguenti condizioni:
<u>Funzionamento carica liquida</u>

- portata carica = 10 ton/h;
- temperatura di reazione = 820°C.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Per ciascun forno sono presenti gli stati impianto descritti nella seguente **Tab. 3.2.3**.

Tab. 3.2.3 – Elenco stati impianto per singoli forni 1001 C e 1001 D (SME E102)

Codice stato impianto	Descrizione	Condizioni	Strumentazione di riferimento	
			1001 C	1001 D
30	Impianto in NORMALE FUNZIONAMENTO (IN SERVIZIO REGOLARE)	Impianto in NORMALE FUNZIONAMENTO in presenza di tutte le seguenti condizioni: • portata carica > 10 ton/h; • temperatura di reazione ≥ 820 °C.	10FIC001C 10TIC025C	10FIC001D 10TIC025D
36	Impianto in MINIMO DI ESERCIZIO	Impianto in MINIMO DI ESERCIZIO in presenza di tutte le seguenti condizioni: • 0 ton/h < portata carica ≤ 10 ton/h; • 800 °C < temperatura di reazione < 820 °C.	10FIC001C 10TIC025C	10FIC001D 10TIC025D
31	Impianto in AVVIO/FERMATA	Impianto in AVVIO/FERMATA in presenza delle seguenti condizioni: • no carica, fine corsa valvola di blocco attivo; • 10°C < temperatura di reazione < 800 °C (media degli otto passi)	10ZAL011C 10TI173÷180C	10ZAL011D 10TI173÷180D
36	Impianto in DCK	Impianto in DCK in presenza di tutte le seguenti condizioni: • fine corsa aria dck attivo.	10ZAH050C/51C	10ZAH050D/51D
35	Impianto GUASTO	Impianto GUASTO in presenza della seguente condizione: • attivazione manuale del segnale di Guasto a DCS	Vedere procedura **DP 02 08 Gestione Anomalie SME – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) – P1CR**	
34	Impianto FERMO	Impianto in FERMO in presenza della seguente condizione: • ventilatori fermi, fine corsa attivi.	10ZAL018C 10ZAL027C	10ZAL018D 10ZAL027D
36	Impianto in CAMBIO STATO	Impianto in CAMBIO STATO in assenza delle condizioni necessarie all'individuazione di uno degli stati impianto indicati nella presente tabella. Tale condizione si verifica durante le fasi intermedie di passaggio da uno stato impianto ad un altro.	10FIC001C 10TIC025C 10ZAL011C 10TI173÷180C 10TIC025C 10ZAH050C/51C 10ZAL018C 10ZAL027C	10FIC001D 10TIC025D 10ZAL011D 10TI173÷180D 10TIC025D 10ZAH050D/51D 10ZAL018D 10ZAL027D

Lo stato impianto (forno 1001 C + forno 1001 D) associato ai dati istantanei dello SME E102 è attribuito dal DCS secondo le condizioni riportate nella seguente **Tab. 3.2.4.**

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Tab. 3.2.4 – Dati validi ai fini del confronto con i limiti di emissione (SME E102)

		Stati impianto Forno 1001 D						
		NORMALE FUNZIONAMENTO (A REGIME)	MINIMO DI ESERCIZIO	CAMBIO STATO	AVVIO/ FERMATA	DCK	FERMO	IMPIANTO GUASTO
Stati impianto Forno 1001 C	NORMALE FUNZIONAMENTO (A REGIME)	NORMALE FUNZIONAMENTO (A REGIME)	MINIMO DI ESERCIZIO	CAMBIO STATO	AVVIO/ FERMATA	DCK	NORMALE FUNZIONAMENTO (A REGIME)	IMPIANTO GUASTO
	MINIMO DI ESERCIZIO	MINIMO DI ESERCIZIO	MINIMO DI ESERCIZIO	MINIMO DI ESERCIZIO	AVVIO/ FERMATA	MINIMO DI ESERCIZIO	MINIMO DI ESERCIZIO	IMPIANTO GUASTO
	CAMBIO STATO	CAMBIO STATO	MINIMO DI ESERCIZIO	CAMBIO STATO	AVVIO/ FERMATA	DCK	FERMO	IMPIANTO GUASTO
	AVVIO / FERMATA	AVVIO/ FERMATA	AVVIO/ FERMATA	AVVIO/ FERMATA	AVVIO/ FERMATA	AVVIO/ FERMATA	AVVIO/FERMATA	IMPIANTO GUASTO
	DCK	DCK	MINIMO DI ESERCIZIO	DCK	AVVIO/ FERMATA	DCK	DCK	IMPIANTO GUASTO
	FERMO	NORMALE FUNZIONAMENTO (A REGIME)	MINIMO DI ESERCIZIO	FERMO	AVVIO/ FERMATA	DCK	FERMO	IMPIANTO GUASTO
	IMPIANTO GUASTO	IMPIANTO GUASTO	IMPIANTO GUASTO	IMPIANTO GUASTO	IMPIANTO GUASTO	IMPIANTO GUASTO	IMPIANTO GUASTO	IMPIANTO GUASTO

Lo stato impianto (forno 1001 C + forno 1001D) associato ai dati medi orari dello SME E102 è attribuito dal SI secondo le seguenti condizioni:

- L'impianto risulta in NORMALE FUNZIONAMENTO se almeno al 70% dei dati istantanei validi viene associato lo stato di NORMALE FUNZIONAMENTO;
- Se a meno del 70% dei dati istantanei validi viene associato lo stato di NORMALE FUNZIONAMENTO, l'impianto (forno 1001 C + forno 1001 D) risulta nello stato prevalente dei restanti dati.

Sono considerate ore di normale funzionamento e quindi da confrontare con il valore limite emissione (vedi **Par. 2.2.3.1**), **le ore valide** (secondo quanto riportato al **Par. 9.4**) **in presenza delle seguenti condizioni: almeno un forno in NORMALE FUNZIONAMENTO e nessun forno in MINIMO DI ESERCIZIO, CAMBIO STATO, AVVIO/FERMATA, DCK O IMPIANTO GUASTO per almeno il 70% dei dati nell'ora**. I dati non ritenuti validi ai fini del confronto con i limiti di emissione vengono acquisiti ed archiviati nel SI.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Forni 1001 E/F – Punto di emissione E103 – SME E103

Relativamente a ciascun forno, la soglia del minimo tecnico è definita dalla presenza delle seguenti condizioni:

- portata carica = 10 ton/h;
- temperatura di reazione = 820°C.

Per ciascun forno sono presenti gli stati impianto descritti nella seguente **Tab. 3.2.5**.

Tab. 3.2.5 – Elenco stati impianto per i singoli forni 1001 E e 1001 F (SME E103)

Codice stato impianto	Descrizione	Condizioni	Strumentazione di riferimento	
			1001 E	1001 F
30	Impianto in NORMALE FUNZIONAMENTO (IN SERVIZIO REGOLARE)	Impianto in NORMALE FUNZIONAMENTO in presenza di tutte le seguenti condizioni: • portata carica > 10 ton/h; • temperatura di reazione ≥ 820 °C.	10FIC001E 10TIC025E	10FIC001F 10TIC025F
36	Impianto in MINIMO DI ESERCIZIO	Impianto in MINIMO DI ESERCIZIO in presenza di tutte le seguenti condizioni: • 0 ton/h <portata carica ≤ 10 ton/h; • 800 °C < temperatura di reazione < 820 °C.	10FIC001E 10TIC025E	10FIC001F 10TIC025F
31	Impianto in AVVIO/FERMATA	Impianto in AVVIO/FERMATA in presenza di tutte le seguenti condizioni: • no carica, fine corsa valvola di blocco attivo; • 10°C < temperatura di reazione < 800 °C (media degli otto passi)	10ZAL011E 10TI173÷180E	10ZAL011F 10TI173÷180F
36	Impianto in DCK	Impianto in DCK in presenza di tutte le seguenti condizioni: • fine corsa aria dck attivo.	10ZAH050E/51E	10ZAH050F/51F
35	Impianto GUASTO	Impianto GUASTO in presenza della seguente condizione: • attivazione manuale del segnale di Guasto a DCS	Vedere procedura **DP 02 08 Gestione Anomalie SME – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) – P1CR**	
34	Impianto FERMO	Impianto in FERMO in presenza della seguente condizione: • ventilatori fermi, fine corsa attivi.	10ZAL018E 10ZAL027E	10ZAL018F 10ZAL027F
36	Impianto in CAMBIO STATO	Impianto in CAMBIO STATO in assenza delle condizioni necessarie all'individuazione di uno degli stati impianto indicati nella presente tabella. Tale condizione si verifica durante le fasi intermedie di passaggio da uno stato impianto ad un altro.	10FIC001E 10TIC025E 10ZAL011E 10TI173÷180E 10TIC025E 10ZAH050E/51E 10ZAL018E 10ZAL027E	10FIC001F 10TIC025F 10ZAL011F 10TI173÷180F 10TIC025F 10ZAH050F/51F 10ZAL018F 10ZAL027F

Lo stato impianto (forno 1001 E + forno 1001 F) associato ai dati istantanei dello SME E103 è attribuito dal DCS secondo le condizioni riportate nella seguente **Tab. 3.2.6.**

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Tab. 3.2.6 – Dati validi ai fini del confronto con i limiti di emissione (SME E103)

		Stati impianto Forno 1001 F						
		NORMALE FUNZIONAMENTO (A REGIME)	MINIMO DI ESERCIZIO	CAMBIO STATO	AVVIO/ FERMATA	DCK	FERMO	IMPIANTO GUASTO
Stati impianto Forno 1001 E	NORMALE FUNZIONAMENTO (A REGIME)	NORMALE FUNZIONAMENTO (A REGIME)	MINIMO DI ESERCIZIO	CAMBIO STATO	AVVIO/ FERMATA	DCK	NORMALE FUNZIONAMENTO (A REGIME)	IMPIANTO GUASTO
	MINIMO DI ESERCIZIO	MINIMO DI ESERCIZIO	MINIMO DI ESERCIZIO	MINIMO DI ESERCIZIO	AVVIO/ FERMATA	MINIMO DI ESERCIZIO	MINIMO DI ESERCIZIO	IMPIANTO GUASTO
	CAMBIO STATO	CAMBIO STATO	MINIMO DI ESERCIZIO	CAMBIO STATO	AVVIO/ FERMATA	DCK	FERMO	IMPIANTO GUASTO
	AVVIO / FERMATA	AVVIO/ FERMATA	AVVIO/ FERMATA	AVVIO/ FERMATA	AVVIO/ FERMATA	AVVIO/ FERMATA	AVVIO/FERMATA	IMPIANTO GUASTO
	DCK	DCK	MINIMO DI ESERCIZIO	DCK	AVVIO/ FERMATA	DCK	DCK	IMPIANTO GUASTO
	FERMO	NORMALE FUNZIONAMENTO (A REGIME)	MINIMO DI ESERCIZIO	FERMO	AVVIO/ FERMATA	DCK	FERMO	IMPIANTO GUASTO
	IMPIANTO GUASTO	IMPIANTO GUASTO	IMPIANTO GUASTO	IMPIANTO GUASTO	IMPIANTO GUASTO	IMPIANTO GUASTO	IMPIANTO GUASTO	IMPIANTO GUASTO

Lo stato impianto (forno 1001 E + forno 1001 F) associato ai dati medi orari dello SME E103 è attribuito dal SI secondo le seguenti condizioni:

- L'impianto risulta in NORMALE FUNZIONAMENTO se almeno al 70% dei dati istantanei validi viene associato lo stato di NORMALE FUNZIONAMENTO;
- Se a meno del 70% dei dati istantanei validi viene associato lo stato di NORMALE FUNZIONAMENTO, l'impianto (forno 1001 E + forno 1001 F) risulta nello stato prevalente dei restanti dati.

Sono considerate ore di normale funzionamento e quindi da confrontare con il valore limite emissione (vedi **Par. 2.2.3.1**), **le ore valide** (secondo quanto riportato al **Par. 9.4**) **in presenza delle seguenti condizioni: almeno un forno in NORMALE FUNZIONAMENTO e nessun forno in MINIMO DI ESERCIZIO, CAMBIO STATO, AVVIO/FERMATA, DCK O IMPIANTO GUASTO per almeno il 70% dei dati nell'ora**.
I dati non ritenuti validi ai fini del confronto con i limiti di emissione vengono acquisiti ed archiviati nel SI.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Forni 1001 G/H – Punto di emissione E104 – SME E104

Funzionamento carica liquida

- portata carica = 10 ton/h;
- temperatura di reazione = 820°C.

Funzionamento carica gas

- portata carica = 9 ton/h;
- temperatura di reazione = 820°C;
- valvola carica gas aperta.

Per ciascun forno sono presenti gli stati impianto descritti nella seguente **Tab. 3.2.7**.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Tab. 3.2.7 – Elenco stati impianto per singoli forni 1001G e 1001H (SME E104)

Codice stato impianto	Descrizione	Condizioni	Strumentazione di riferimento	
			1001 G	1001 H
30	Impianto in NORMALE FUNZIONAMENTO (A REGIME)	Impianto in NORMALE FUNZIONAMENTO in presenza di tutte le seguenti condizioni: Carica liquida • portata carica > 10 ton/h; • temperatura di reazione ≥ 820 °C. Carica gas • portata carica > 9 ton/h; • valvola carica gas aperta; • temperatura di reazione ≥ 820 °C	10FIC001G 10TIC025G 10FIC180G 10ZAL030G 10ZAH150G	10FIC001H 10TIC025H 10FIC180H 10ZAL030H 10ZAH150H
36	Impianto in MINIMO DI ESERCIZIO	Impianto in MINIMO DI ESERCIZIO in presenza di tutte le seguenti condizioni: Carica liquida • 0 ton/h <portata carica ≤ 10 ton/h; • 800 °C < temperatura di reazione < 820 °C. Carica gas • 0 ton/h < portata carica < 9 ton/h; • valvola carica gas aperta; • 800 °C < temperatura di reazione < 820 °C.	10FIC001G 10TIC025G 10FIC180G 10ZAL030G 10ZAH150G	10FIC001H 10TIC025H 10FIC180H 10ZAL030H 10ZAH150H
31	Impianto in AVVIO/FERMATA	Impianto in AVVIO/FERMATA in presenza delle seguenti condizioni: • no carica, fine corsa valvola di blocco attivo; • 10°C < temperatura di reazione < 820 °C (media degli otto passi)	10ZAL011G 10TI173÷180G	10ZAL011H 10TI173÷180H
36	Impianto in DCK	Impianto in DCK in presenza di tutte le seguenti condizioni: • fine corsa aria dck attivo.	10ZAH050G/51G	10ZAH050H/51
35	Impianto GUASTO	Impianto GUASTO in presenza della seguente condizione: • attivazione manuale del segnale di Guasto a DCS	Vedere procedura **DP 02 08 Gestione Anomalie SME – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) – P1CR**	
34	Impianto FERMO	Impianto in FERMO in presenza della seguente condizione: • ventilatori fermi, fine corsa attivi.	10ZAL018G 10ZAL027G	10ZAL018H 10ZAL027H
36	Impianto in CAMBIO STATO	Impianto in CAMBIO STATO in assenza delle condizioni necessarie all'individuazione di uno degli stati impianto indicati nella presente tabella. Tale condizione si verifica durante le fasi intermedie di passaggio da uno stato impianto ad un altro.	10FIC001G 10TIC025G 10FIC180G 10ZAL030G 10ZAH150G 10ZAL011G 10TI173÷180G 10TIC025G 10ZAH050G/51G 10ZAL018G 10ZAL027G	10FIC001H 10TIC025H 10FIC180H 10ZAL030H 10ZAH150H 10ZAL011H 10TI173÷180H 10TIC025H 10ZAH050H/51H 10ZAL018H 10ZAL027H

Lo stato impianto (forno 1001 G + forno 1001 H) associato ai dati istantanei dello SME E104 è attribuito dal DCS secondo le condizioni riportate nella seguente **Tab. 3.2.8.**

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Tab. 3.2.8 – Dati validi ai fini del confronto con i limiti di emissione (SME E104)

		Stati impianto Forno 1001 F						
		NORMALE FUNZIONAMENTO (A REGIME)	MINIMO DI ESERCIZIO	CAMBIO STATO	AVVIO/ FERMATA	DCK	FERMO	IMPIANTO GUASTO
Stati impianto Forno 1001 E	NORMALE FUNZIONAMENTO (A REGIME)	NORMALE FUNZIONAMENTO (A REGIME)	MINIMO DI ESERCIZIO	CAMBIO STATO	AVVIO/ FERMATA	DCK	NORMALE FUNZIONAMENTO (A REGIME)	IMPIANTO GUASTO
	MINIMO DI ESERCIZIO	MINIMO DI ESERCIZIO	MINIMO DI ESERCIZIO	MINIMO DI ESERCIZIO	AVVIO/ FERMATA	MINIMO DI ESERCIZIO	MINIMO DI ESERCIZIO	IMPIANTO GUASTO
	CAMBIO STATO	CAMBIO STATO	MINIMO DI ESERCIZIO	CAMBIO STATO	AVVIO/ FERMATA	DCK	FERMO	IMPIANTO GUASTO
	AVVIO / FERMATA	AVVIO/ FERMATA	AVVIO/ FERMATA	AVVIO/ FERMATA	AVVIO/ FERMATA	AVVIO/ FERMATA	AVVIO/FERMATA	IMPIANTO GUASTO
	DCK	DCK	MINIMO DI ESERCIZIO	DCK	AVVIO/ FERMATA	DCK	DCK	IMPIANTO GUASTO
	FERMO	NORMALE FUNZIONAMENTO (A REGIME)	MINIMO DI ESERCIZIO	FERMO	AVVIO/ FERMATA	DCK	FERMO	IMPIANTO GUASTO
	IMPIANTO GUASTO	IMPIANTO GUASTO	IMPIANTO GUASTO	IMPIANTO GUASTO	IMPIANTO GUASTO	IMPIANTO GUASTO	IMPIANTO GUASTO	IMPIANTO GUASTO

Lo stato impianto (forno 1001 G + forno 1001 H) associato ai dati medi orari dello SME E104 è attribuito dal SI secondo le seguenti condizioni:

- L'impianto risulta in NORMALE FUNZIONAMENTO se almeno al 70% dei dati istantanei validi viene associato lo stato di NORMALE FUNZIONAMENTO;
- Se a meno del 70% dei dati istantanei validi viene associato lo stato di NORMALE FUNZIONAMENTO, l'impianto (forno 1001 G + forno 1001 H) risulta nello stato prevalente dei restanti dati.

Sono considerate ore di normale funzionamento e quindi da confrontare con il valore limite emissione (vedi **Par. 2.2.3.1**), **le ore valide** (secondo quanto riportato al **Par. 9.4**) **in presenza delle seguenti condizioni: almeno un forno in NORMALE FUNZIONAMENTO e nessun forno in MINIMO DI ESERCIZIO, CAMBIO STATO, AVVIO/FERMATA, DCK O IMPIANTO GUASTO per almeno il 70% dei dati nell'ora**.

I dati non ritenuti validi ai fini del confronto con i limiti di emissione vengono acquisiti ed archiviati nel SI.

<u>Forni 1001 I/L – Punto di emissione E105 – SME E105</u>

Relativamente a ciascun forno, la soglia del minimo tecnico è definita dalla presenza delle seguenti condizioni:

- portata carica = 10 ton/h;
- temperatura di reazione = 820°C.

Per ciascun forno sono presenti gli stati impianto descritti nella seguente **Tab. 3.2.9**.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Tab. 3.2.9 – Elenco stati impianto per i singoli forni 1001I e 1001L (SME E105)

Codice stato impianto	Descrizione	Condizioni	Strumentazione di riferimento	
			1001 I	**1001 L**
30	Impianto in NORMALE FUNZIONAMENTO (A REGIME)	Impianto in NORMALE FUNZIONAMENTO in presenza di tutte le seguenti condizioni: • portata carica > 10 ton/h; • temperatura di reazione ≥ 820 °C.	10FIC001I 10TIC025I	10FIC001L 10TIC025L
36	Impianto in MINIMO DI ESERCIZIO	Impianto in MINIMO DI ESERCIZIO in presenza di tutte le seguenti condizioni: • 0 ton/h <portata carica ≤ 10 ton/h; • 800 °C < temperatura di reazione < 820 °C.	10FIC001I 10TIC025I	10FIC001L 10TIC025L
31	Impianto in AVVIO/FERMATA	Impianto in AVVIO/FERMATA in presenza di tutte le seguenti condizioni: • no carica, fine corsa valvola di blocco attivo; • 10°C < temperatura di reazione < 800 °C (media degli otto passi)	10ZAL011I 10TI173÷180I	10ZAL011l 10TI173÷180L
36	Impianto in DCK	Impianto in DCK in presenza di tutte le seguenti condizioni: • fine corsa aria dck attivo.	10ZAH050I/51I	10ZAH050L/51L
35	Impianto GUASTO	Impianto GUASTO in presenza della seguente condizione: • attivazione manuale del segnale di Guasto a DCS	Vedere procedura **DP 02 08 Gestione Anomalie SME – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) – P1CR**	
34	Impianto FERMO	Impianto in FERMO in presenza della seguente condizione: • ventilatori fermi, fine corsa attivi.	10ZAL018I 10ZAL027I	10ZAL018L 10ZAL027L
36	Impianto in CAMBIO STATO	Impianto in CAMBIO STATO in assenza delle condizioni necessarie all'individuazione di uno degli stati impianto indicati nella presente tabella. Tale condizione si verifica durante le fasi intermedie di passaggio da uno stato impianto ad un altro.	10FIC001I 10TIC025I 10ZAL011I 10TI173÷180I 10TIC025I 10ZAH050I/51I 10ZAL018I 10ZAL027I	10FIC001L 10TIC025L 10ZAL011L 10TI173÷180L 10TIC025L 10ZAH050L/51L 10ZAL018L 10ZAL027L

Lo stato impianto (forno 1001 I + forno 1001 L) associato ai dati istantanei dello SME E105 è attribuito dal DCS secondo le condizioni riportate nella seguente **Tab. 3.2.10.**

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Tab. 3.2.10 – Dati validi ai fini del confronto con i limiti di emissione (SME E105)

		Stati impianto Forno 1001 L						
		NORMALE FUNZIONAMENTO (A REGIME)	MINIMO DI ESERCIZIO	CAMBIO STATO	AVVIO/ FERMATA	DCK	FERMO	IMPIANTO GUASTO
Stati impianto Forno 1001 I	NORMALE FUNZIONAMENTO (A REGIME)	NORMALE FUNZIONAMENTO (A REGIME)	MINIMO DI ESERCIZIO	CAMBIO STATO	AVVIO/ FERMATA	DCK	NORMALE FUNZIONAMENTO (A REGIME)	IMPIANTO GUASTO
	MINIMO DI ESERCIZIO	MINIMO DI ESERCIZIO	MINIMO DI ESERCIZIO	MINIMO DI ESERCIZIO	AVVIO/ FERMATA	MINIMO DI ESERCIZIO	MINIMO DI ESERCIZIO	IMPIANTO GUASTO
	CAMBIO STATO	CAMBIO STATO	MINIMO DI ESERCIZIO	CAMBIO STATO	AVVIO/ FERMATA	DCK	FERMO	IMPIANTO GUASTO
	AVVIO / FERMATA	AVVIO/ FERMATA	AVVIO/ FERMATA	AVVIO/ FERMATA	AVVIO/ FERMATA	AVVIO/ FERMATA	AVVIO/FERMATA	IMPIANTO GUASTO
	DCK	DCK	MINIMO DI ESERCIZIO	DCK	AVVIO/ FERMATA	DCK	DCK	IMPIANTO GUASTO
	FERMO	NORMALE FUNZIONAMENTO (A REGIME)	MINIMO DI ESERCIZIO	FERMO	AVVIO/ FERMATA	DCK	FERMO	IMPIANTO GUASTO
	IMPIANTO GUASTO	IMPIANTO GUASTO	IMPIANTO GUASTO	IMPIANTO GUASTO	IMPIANTO GUASTO	IMPIANTO GUASTO	IMPIANTO GUASTO	IMPIANTO GUASTO

Lo stato impianto (forno 1001 I + forno 1001 L) associato ai dati medi orari dello SME E105 è attribuito dal SI secondo le seguenti condizioni:

- L'impianto risulta in NORMALE FUNZIONAMENTO se almeno al 70% dei dati istantanei validi viene associato lo stato di NORMALE FUNZIONAMENTO;
- Se a meno del 70% dei dati istantanei validi viene associato lo stato di NORMALE FUNZIONAMENTO, l'impianto (forno 1001 I + forno 1001 L) risulta nello stato prevalente dei restanti dati.

Sono considerate ore di normale funzionamento e quindi da confrontare con il valore limite emissione (vedi **Par. 2.2.3.1**), **le ore valide** (secondo quanto riportato al **Par. 9.4**) **in presenza delle seguenti condizioni: almeno un forno in NORMALE FUNZIONAMENTO e nessun forno in MINIMO DI ESERCIZIO, CAMBIO STATO, AVVIO/FERMATA, DCK O IMPIANTO GUASTO per almeno il 70% dei dati nell'ora**.
I dati non ritenuti validi ai fini del confronto con i limiti di emissione vengono acquisiti ed archiviati nel SI.

Forno1011 – Punto di emissione E106 – SME E106

Relativamente al presente forno, la soglia del minimo tecnico è definita dalla presenza delle seguenti condizioni:

- portata carica = 5 ton/h;
- temperatura di reazione = 820°C.

Sono presenti gli stati impianto descritti nella seguente Tab. 3.2.11.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Tab. 3.2.11 – Elenco stati impianto per il forno 10011 (SME E106)

Codice stato impianto	Descrizione	Condizioni	Strumentazione di riferimento
30	Impianto in NORMALE FUNZIONAMENTO (A REGIME)	Impianto in NORMALE FUNZIONAMENTO in presenza di tutte le seguenti condizioni: • portata carica > 5 ton/h; • valvola carica aperta; • temperatura di reazione ≥ 820 °C.	10FIC071 10ZAH151 10TIC050
36	Impianto in MINIMO DI ESERCIZIO	Impianto in MINIMO DI ESERCIZIO in presenza di tutte le seguenti condizioni: • 0 ton/h < portata carica ≤ 5 ton/h; • 800 °C < temperatura di reazione < 820 °C.	10FIC071 10TIC050
31	Impianto in AVVIO/FERMATA	Impianto in AVVIO/FERMATA in presenza delle seguenti condizioni: • FG allineato, spento fine corsa valvole UV; • 10°C < temperatura di reazione < 800 °C (media degli otto passi).	10ZAL019-20 10TI÷194
36	Impianto in DCK	Impianto in DCK in presenza di tutte le seguenti condizioni: • fine corsa aria dck attivo.	10ZAH052/53
35	Impianto GUASTO	Impianto GUASTO in presenza della seguente condizione: • attivazione manuale del segnale di Guasto a DCS (Vedere procedura **DP 02 08 Gestione Anomalie SME – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) – P1CR**).	
34	Impianto FERMO	Impianto in FERMO in presenza della seguente condizione: • ventilatori fermi, fine corsa attivi.	10ZAL031-024
36	Impianto in CAMBIO STATO	Impianto in CAMBIO STATO in assenza delle condizioni necessarie all'individuazione di uno degli stati impianto indicati nella presente tabella. Tale condizione si verifica durante le fasi intermedie di passaggio da uno stato impianto ad un altro.	10FIC071 10TIC050 10ZAL019-20 10TI÷194 10FALL098 10ZAL151 10ZAH052/53 10TIC050 10ZAL031-024

Come evidenziato nella **Tab. 3.2.11**, **sono considerate ore di normale funzionamento e quindi da confrontare con il valore limite emissione** (vedi **Par. 2.2.3.1**), **le ore valide** (secondo quanto riportato al **Par. 9.4**) **corrispondenti allo stato di NORMALE FUNZIONAMENTO**.
I dati non ritenuti validi ai fini del confronto con i limiti di emissione vengono acquisiti ed archiviati nel SI.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Forno1012 – Punto di emissione E108 – SME E108

Relativamente al presente forno, la soglia del minimo tecnico è definita dalla presenza delle seguenti condizioni:

- portata carica = 18 ton/h;
- temperatura di reazione = 820°C.

Per ciascun forno sono presenti gli stati impianto descritti nella seguente **Tab. 3.2.12**.

Tab. 3.2.12 – Elenco stati impianto per forno 1012 (SME108)

Codice stato impianto	Descrizione	Condizioni	Strumentazione di riferimento
30	Impianto in NORMALE FUNZIONAMENTO (A REGIME)	Impianto in NORMALE FUNZIONAMENTO in presenza di tutte le seguenti condizioni: • portata carica > 18 ton/h; • temperatura di reazione ≥ 820 °C.	10FI120 10TIC233
36	Impianto in MINIMO DI ESERCIZIO	Impianto in MINIMO DI ESERCIZIO in presenza di tutte le seguenti condizioni: • 0 ton/h < portata carica ≤ 18 ton/h; • 800 °C < temperatura di reazione < 820 °C.	10FI120 10TIC233
31	Impianto in AVVIO/FERMATA	Impianto in AVVIO/FERMATA in delle seguenti condizioni: • no carica, fine corsa valvola di blocco attivo; • 10°C < temperatura di reazione < 800 °C (media dei quattro passi).	10ZAL060 10TI227 / 229 / 231 / 242
36	Impianto in DCK	Impianto in DCK in presenza di tutte le seguenti condizioni: • fine corsa aria dck attivo.	10ZAH063
35	Impianto GUASTO	Impianto GUASTO in presenza della seguente condizione: • attivazione manuale del segnale di Guasto a DCS (Vedere procedura **DP 02 08 Gestione Anomalie SME – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) – P1CR**).	
34	Impianto FERMO	Impianto in FERMO in presenza della seguente condizione: • ventilatori fermi, fine corsa attivi.	10ZAL065
36	Impianto in CAMBIO STATO	Impianto in CAMBIO STATO in assenza delle condizioni necessarie all'individuazione di uno degli stati impianto indicati nella presente tabella. Tale condizione si verifica durante le fasi intermedie di passaggio da uno stato impianto ad un altro.	10FI120 10TIC233 10ZAH060 10TI227 / 229 / 231 / 242 10ZAH063 10TIC233 10ZAL065

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Come evidenziato nella seguente **Tab. 3.2.12**, **sono considerate ore di normale funzionamento e quindi da confrontare con il valore limite emissione** (vedi **Par. 2.2.3.1**), **le ore valide** (secondo quanto riportato al **Par. 9.4**) **corrispondenti allo stato di NORMALE FUNZIONAMENTO**.

I dati non ritenuti validi ai fini del confronto con i limiti di emissione vengono acquisiti ed archiviati nel SI.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

3.3 Descrizione sistemi di monitoraggio emissioni

Nello stabilimento Versalis S.p.A. di Brindisi, reparto produttivo Cracking (F1), sono installati gli SME E101, SME E102, SME E103, SME E104, SME E105, SME E106, SME E108, a servizio rispettivamente dei punti di emissione E101, E102, E103, E104, E105, E106 ed E108.

3.3.1 Descrizione SME

Gli SME sono composti ciascuno dai componenti riportati di seguito:

Sul punto di emissione:

- N°1 sonda di prelievo gas, di produzione Hartmann & Braun;
- N°1 linea di adduzione gas campione riscaldata.

In cabina analisi *:

- N°1 Sistema analisi modello EL3020 di produzione ABB, contenente:
  - N°1 Analizzatore NDIR per la misura di NO e CO, modello Uras 26 di produzione ABB;
  - N°1 Analizzatore paramagnetico per la misura di O2, modello Magnos 206 di produzione ABB;
- N°1 Refrigerante elettrico, serie CSS di produzione M&C TechGroup;
- N°1 Sistema di distribuzione gas campione modello P2 di Bühler Technologies;
- N°1 Convertitore NO2/NO, modello CG di produzione M&C TechGroup.

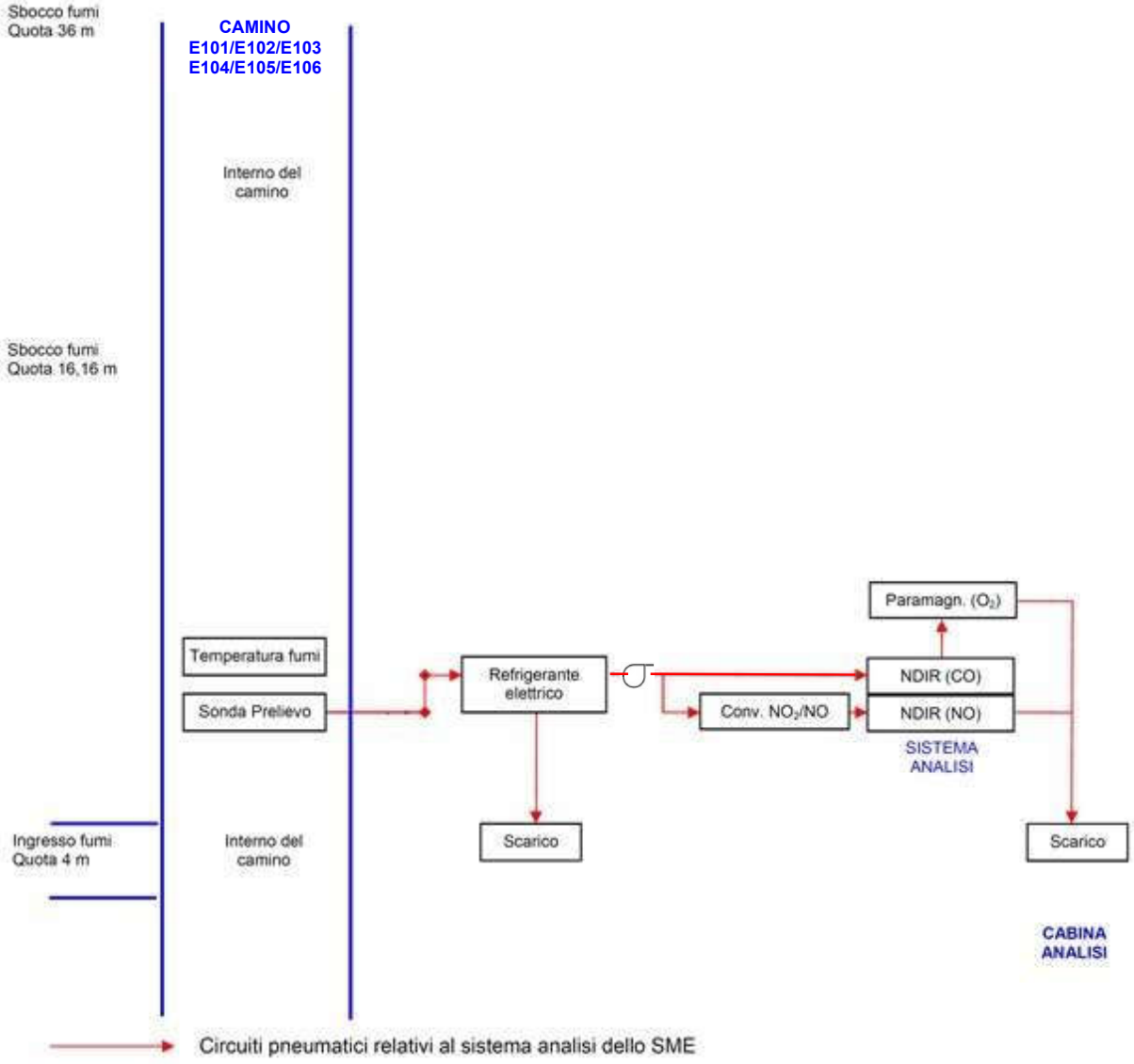
Note: * la misura della portata fumi viene calcolata, a partire dalle portate combustibili come descritto al Par. **9.5.1** del presente documento

In cabina analisi è installato inoltre un Sistema analisi di backup per la misura di NO, CO e O2 identico ai Sistemi analisi degli SME sopracitati (EL3020 di produzione ABB: Uras 26 + Magnos 206), denominato SME Backup da utilizzare in caso di anomalia o guasto ad uno degli SME stessi (Vedere il Par. 9.7).
L'accesso alla cabina analisi è limitato e regolamentato dall'apposita procedura **DP 02-03 Accesso cabina analisi – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR.**

Nella pagina seguente si riporta lo schema a blocchi degli SME esistenti

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

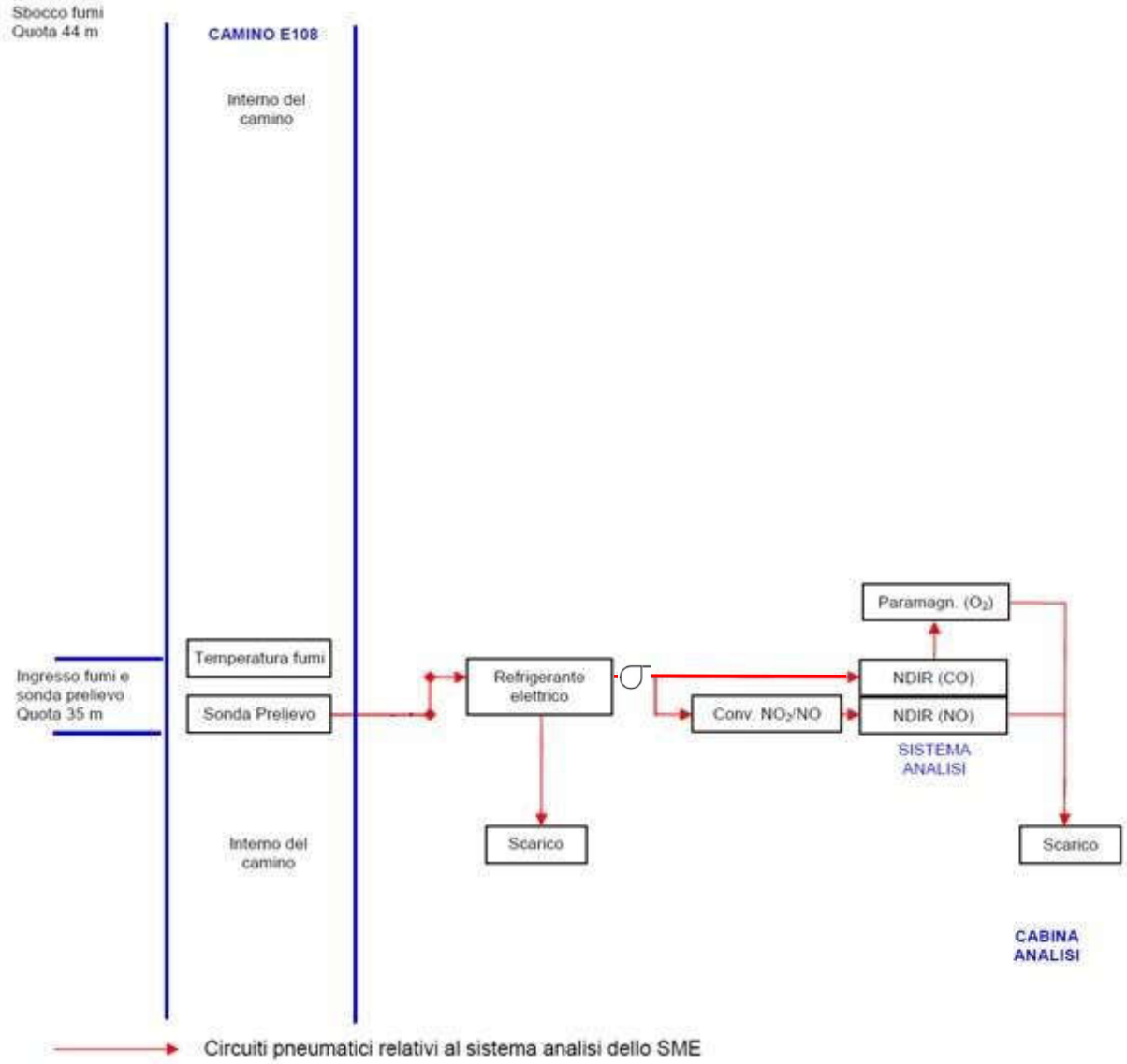
Fig. 3.3.1.1



Schema a blocchi degli SME E101, SME E102, SME E103, SME E104, SME E105, SME E106

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Fig. 3.3.1.2



Schema a blocchi dello SME E108

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

3.3.2 Punto di emissione

I punti di emissione E101, E101, E102, E103, E104, E105 ed E106 presentano una altezza di 36 m, mentre il punto di emissione E108 di 44m; in **Tab. 3.3.1** se ne riportano i dati principali.

In **Tab. 3.3.1** si riportano le principali caratteristiche valide per il punto di emissione citati.

Tab. 3.3.1 - Dati caratteristici punto di emissione

Dati punti di emissione E101, E102, E103, E104, E105 ed E106	
Diametro camino interno (altezza prese prelievo SME)	1200 mm
Quota presa prelievo analizzatori gas *	16160 mm
Altezza ingresso fumi *	4000 mm
Altezza camino *	36000 mm
Dati punti di emissione E108	
Diametro camino interno (altezza prese prelievo SME)	1760 mm
Quota presa prelievo analizzatori gas *	35000 mm
Altezza ingresso fumi *	35000 mm
Altezza camino *	44000 mm

*Le quote sono rilevate dal piano stradale

3.3.2.1 Punti di prelievo del campione

Le *norme UNI EN 10169:2001 e UNI EN 15259:2008*, nel caso in cui il flusso, subito dopo il tratto rettilineo dove è posizionata la sezione di misurazione, sfoghi direttamente in atmosfera, il tratto rettilineo di condotto dopo la sezione di misurazione deve essere di almeno 5 diametri idraulici (per un totale di 10 diametri idraulici).
Il diametro idraulico è così definito:

$$D_h = 4 \cdot \frac{A}{P_p}$$

Dove:

D_h è il diametro idraulico del condotto sul quale effettuare il campionamento;

A è l'area della sezione di misura;

P_p è il perimetro del condotto di misura.

Nella tabella seguente, sono riportati i dati riguardanti le quote delle sezioni di prelievo.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Tab. 3.3.2 –Determinazione della correttezza del posizionamento delle sezioni di prelievo

Parametro	Diametro interno	Ingresso fumi	Prese	Sbocco	Diametri a Valle da imbocco	Diametri a monte da sbocco
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
Punto di emissione E101, E101, E102, E103, E104, E105 ed E106						
Analizzatori gas	1200	4000	16160	36000	**10,13**	**16,53**
Punto di emissione E108						
Analizzatori gas	1760	35000	35000	44000	**0**	**5,11**

La sezione di prelievo degli SME E101, SME E102, SME E103, SME E104, SME E105, SME E106 è posizionata conforme alle norme *UNI EN 10169:2001* e *UNI EN 15259:2008*.
La sezione di prelievo dello SME E108 non rispetta le indicazioni della norma UNI EN 15259:08. La sezione di prelievo deve essere posizionata ad almeno 5 diametri idraulici a valle dell'ultima discontinuità, mentre nel sito in esame è posizionata a 0 diametri. Pertanto, l'omogeneità della sezione di prelievo è stata verificata sperimentalmente a cura di un laboratorio accreditato ai sensi della norma UNI EN 15259:08.

3.3.3 Apparecchiature di analisi SME

Nella seguente tabella si riportano alcune caratteristiche dell'analizzatore che costituisce il sistema di analisi degli SME.

Tab. 3.3.3 – Elenco della strumentazione degli SME E101, SME E102, SME E103, SME E104, SME E105, SME E106, SME E108 e SME Backup

Parametro	Analizzatore	Serial number	Principio di misura	Range di misura	Certificazione
NO	Uras 26 – Serie EL3020	3.349641.2 3.349636.2 3.349639.2 3.349640.2 3.349638.2 3.349642.2 3.349637.2 3.349643.2	NDIR	0-200/500 mg/m^3	TÜV/QAL1
CO				0-200/750 mg/m^3	TÜV/QAL1
O_2	Magnos 206- Serie EL3020		Paramagnetico	0-25% Vol.	TÜV/QAL1
Temperatura Fumi*	Misuratore di temperatura	-	Pt100	0-150°C	-
Portata fumi*	Calcolata a partire dalle portate combustibili come descritto al **Par. 9.5.1**				

Nota: * escluso SME Backup

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

3.3.4 Sistema acquisizione, validazione ed elaborazione automatica dati

3.3.4.1 DESCRIZIONE SISTEMA

Il punto 3.4 dell'All. VI alla Parte Quinta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. afferma che "la misura in continuo delle grandezze deve essere realizzata con un sistema che espleti le seguenti funzioni:

- [Omissis]
- [Omissis]
- Acquisizione, validazione, elaborazione automatica dei dati. [Omissis]."

Nel punto 3.7 dello stesso decreto si prescrive che: "Il sistema per l'acquisizione, la validazione e l'elaborazione dei dati, in aggiunta alle funzioni di cui ai punti seguenti, deve consentire:

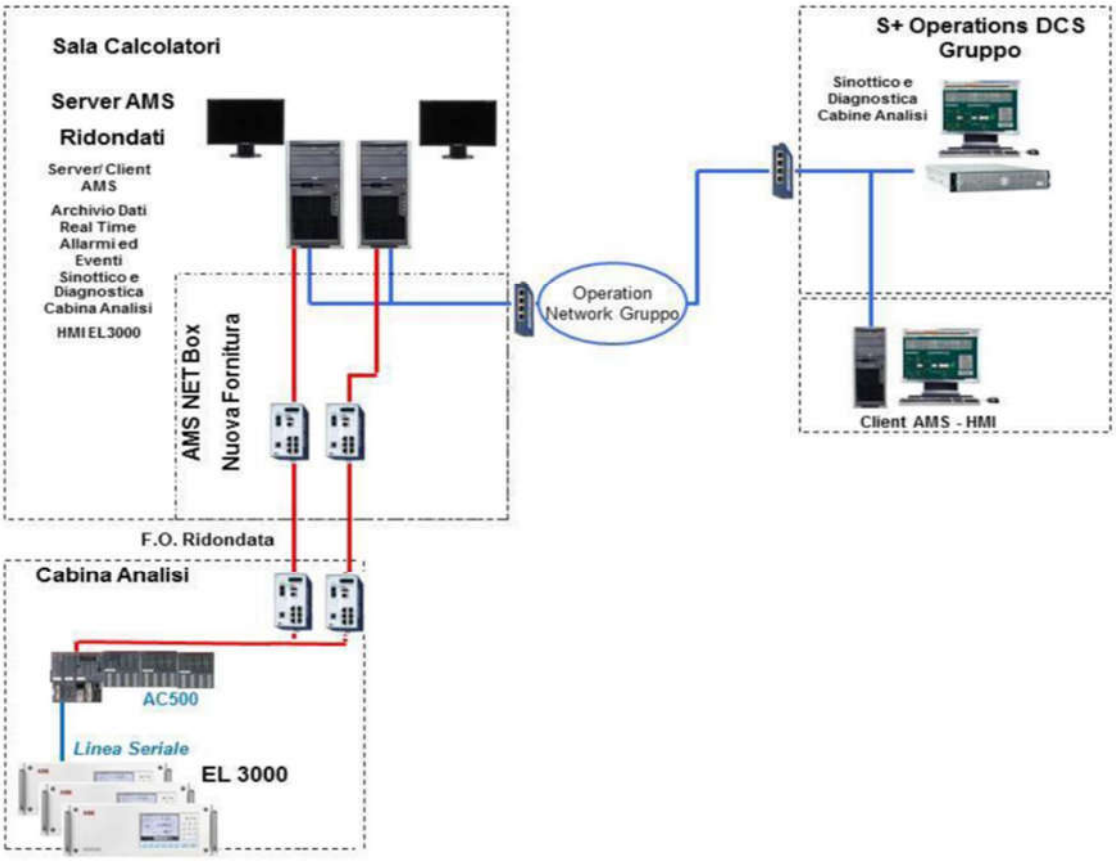
- [Omissis]
- [Omissis]
- L'elaborazione dei dati e la redazione di tabelle in formato idoneo per il confronto con i valori limite; [Omissis]."

Il sistema (vedere schema seguente) è composto dalle seguenti componenti hardware:

- N.1 PLC ubicato in cabina analisi deputato all'acquisizione, validazione e pre-elaborazione dei dati elementari provenienti dagli analizzatori (O2 secco, NO, CO)
- N.1 Sistema di supervisione impianto (DCS) collegato ai SERVER SME deputato alla determinazione dello stato dell'impianto, della portata e dell'umidità dei fumi analizzati
- N.2 SERVER ubicati in sala controllo deputati all'elaborazione, valutazione, archiviazione e presentazione dei risultati
- N.1 CLIENT ubicato in sala controllo deputato alla visualizzazione dei dati

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Fig. 3.3.2



Architettura del sistema SME – componenti hardware e loro collegamenti

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

3.3.4.2 ELENCO SEGNALI RELATIVI ALLO SME

Il sistema prevede la gestione dei seguenti segnali:

Segnali in ingresso ai PC SME:

- Misure in ingresso dagli analizzatori/misuratori dello SME;
- Misure in ingresso dal DCS relative all'impianto;
- Stati logici Sistemi di Analisi ed impianto.

Nella tabella seguente si riportano le descrizioni dei segnali analogici, relativi al sistema di analisi, in ingresso ai PC SME.

Tab. 3.3.4 – Descrizione delle misure i in ingresso ai PC SME

Nome del parametro		**Range ingegneristico**		**Unità di misura**	**Note**
SME E101, SME E102, SME E103, SME E104, SME E105, SME E106, SME E108 e SME Backup					
SISTEMA DI ANALISI					
NO	Ossido di azoto	0	500	mg/Nm^3	
CO	Ossido di carbonio	0	750	mg/Nm^3	
O2	Ossigeno	0	25	% Vol.	
Portata fumi	Portata fumi	-		Nm3/h	Segnale in ingresso da DCS
Temperatura fumi	Temperatura fumi	0	150	°C	Segnale in ingresso da DCS

Nella tabella seguente si riportano le descrizioni degli stati logici relativi ai sistemi di analisi e all'impianto.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Tab. 3.3.5 – descrizione dei segnali digitali relativi ai sistemi di analisi e all'impianto

Segnali Digitali SME
SEGNALI SISTEMA DI ANALISI
Manutenzione/taratura*
- Basso Flusso NOx*
- in manutenzione*
- Anomalia comunicazione modbus*
- Anomalia PLC*
- Anomalia switch/alimentatore
Malfunzionamento EL3020 *
Fault EL3020*
Calibrazione in corso EL3020*
Guasto convertitore NO*
Richiesta manutenzione EL3020
Allarme frigo
Fault seriale EL3020*
SEGNALI IMPIANTO IN INGRESSO DAL DCS
Fermo
Impianto in marcia
Avvio/Fermata
DCK
Guasto
Min. di esercizio
Cambio stato

Nota *: i segnali con asterisco risultano invalidanti della misura associata

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

4 CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI STRUMENTI

4.1 INTRODUZIONE

Segue una descrizione delle caratteristiche degli analizzatori, misuratori e delle sonde facenti parte dello SME; si riporta, per ogni apparecchiatura, la descrizione del principio di funzionamento.

4.2 ESERCIZIO DEI SISTEMI DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

4.2.1 Avvio dei sistemi di Monitoraggio

Nella presente sezione sono trattate le procedure di avvio dello SME.
Tali procedure si dovranno applicare:

- dopo la fermata dei Sistemi generata da qualsiasi causa;
- dopo il ripristino dello strumento in seguito ad interventi manutentivi.

4.2.1.1 Avviamento PC

Il software di acquisizione dati (le cui funzionalità sono esposte nella **Sez. 5 – Il Software e la Gestione dei Dati**) prevede una particolare configurazione del sistema operativo WINDOWS per l'avvio automatico.

4.2.1.2 Avviamento SME

Le procedure di avviamento dei sistemi di analisi coincide con l'avviamento del sistema di analisi, le cui procedure sono riportate nei prossimi paragrafi.

4.2.2 Fermata dei sistemi di Monitoraggio

Lo SME, in linea generale, non viene mai fermato, salvo casi eccezionali.
La fermata di uno SME è prevista solo in casi di fermata dell'impianto per interventi di manutenzione straordinaria.

4.2.2.1 Fermata PC

Per fermare il PC, così come per un normale programma di Windows, basta uscire dal programma in esecuzione e chiudere il PC in maniera standard.

4.2.2.2 Fermata totale dei sistemi

Lo SME viene fermato solo in caso di arresto totale dell'impianto di produzione.

4.2.2.3 Fermata totale SME

Il Sistema di monitoraggio non andrebbe mai disattivato. In una tale eventualità, comunque, dopo aver spento dall'interruttore del sistema analisi, è consigliabile interrompere le connessioni elettriche evitando di lasciare lo strumento sotto tensione.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

4.3 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLO SME

4.3.1 Sonda prelievo, condizionamento e trasporto campione

La sonda è il sistema utilizzato per l'estrazione in continuo del gas campione dai camini, anche in presenza di condizioni particolarmente difficili come alte temperature, alti livelli di umidità del gas, alto contenuto in polveri e sporco, alta velocità di flusso e presenza di componenti condensabili ed aggressivi.

4.3.1.1 Principio di funzionamento

La sonda è utilizzata per l'estrazione in continuo del gas campione dal camino, anche in presenza di condizioni particolarmente difficili come alte temperature, alti livelli di umidità del gas, alto contenuto in polveri e sporco, alta velocità di flusso e presenza di componenti condensabili ed aggressivi.

Il gas da campionare è convogliato agli SME mediante una linea riscaldata a mezzo tracciatura vapore alla temperatura di 120 °C per evitare alterazioni del gas da analizzare.

Il campione viene prelevato dalla sonda e viene inviato all'unità filtro per eliminare ogni particella interferente e da qui attraverso una linea riscaldata arriva al sistema trattamento gas campione.

4.3.1.3 Avviamento e fermata

Prima di alimentare la sonda, è necessario controllare che:

- tutte le connessioni pneumatiche siano stabilite.

Procedura di avviamento

Una volta installata la sonda si deve:

- Connettere il tubo di adduzione campione;
- Inserire il sistema di estrazione del gas campione

Operazioni principali

I principali interventi da effettuare su questo strumento sono quelli di manutenzione, riportati nella **Sez. 7** del presente documento.

4.3.1.4 Procedura di fermata

- Quando si desidera mettere fuori servizio il sistema, procedere come segue:
- Pulire il filtro;
- Smontare dalla flangia il sistema di estrazione del gas;
- Sigillare il sistema di estrazione del gas e la flangia.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

4.3.2 Sistema Analisi EL3020

I

l sistema analisi EL3020 di produzione ABB (**Foto 4.3.3**) comprende i seguenti sottocomponenti, descritti ai successivi paragrafi del presente documento:

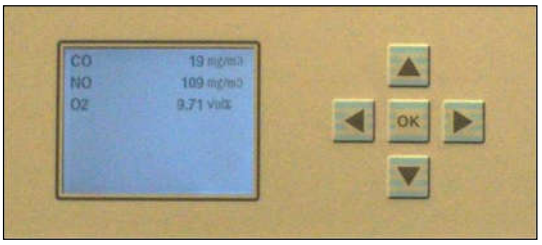
- **Par. 4.3.3**, un analizzatore multiparametrico NDIR per la misura in continuo delle concentrazioni di CO e NO;
- **Par. 4.3.4**, un analizzatore paramagnetico per la misura di O_2 "secco".

Foto 4.3.3

Sistema analisi modulare

L'unità elettronica del sistema è dotata di moduli di interfaccia per l'ingresso/uscita dei segnali analogici/digitali acquisiti dai moduli analisi ad essa collegati; l'unità elettronica e agli analizzatori NDIR e paramagnetico sono alloggiati in apposita custodia (**Foto 4.3.3**), montata nell'armadio analisi in cabina.
Nella parte frontale del contenitore di sistema è presente un display retroilluminato per la visualizzazione delle misure analisi, messaggi di stato e menù; per le operazioni e configurazioni dello strumento sono inoltre presenti 5 tasti chiave posizionati a destra del display (**Foto 4.3.4**).

Foto 4.3.4



Display e tasti chiave del sistema

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

4.3.2.1 Caratteristiche tecniche

Custodia sistema	EL3020
Protezione	IP20
Peso	ca. 7…15 kg
Alimentazione	230 V AC; 50 Hz.
Consumo	Max. 187 W
Display	Backlit graphic display 240x160 pixel
Controlli tastiera	4 tasti “Curson cross”, 1 tasto “OK”
Umidità relativa:	600...1250 hPa
Pressione dell’aria	max. 75%
Temperatura operativa in modalità operativa	+5°C ÷ +40°C
Temperatura operativa spento e durante il trasporto	– 25 ÷ + 65°C
Umidità relativa operativa	≤ 75%

4.3.2.2 Avviamento e fermata

Prima di avviare lo strumento per la prima volta, o quando esso rientra da eventuali interventi di manutenzione o riparazioni effettuati dalla Ditta costruttrice, assicurarsi che le seguenti operazioni preliminari siano eseguite:

- controllare l’interno dello strumento per scoprire eventuali danni dovuti al trasporto;
- rimuovere i tappi dei canali di immissione ed emissione dei gas.

Procedura di avviamento

Dopo aver installato il sistema ed avere effettuato i collegamenti dei gas e i cablaggi elettrici, seguire la seguente procedura:

- Provvedere a depurare i percorsi dei gas e, se necessario, il contenitore del sistema, in modo che essi siano liberi da agenti contaminanti (per es, gas corrosivi) e da sporcizia;
- Fornire la necessaria alimentazione elettrica;
- Accendere l’alimentazione dell’analizzatore: si attiva lo schermo di accensione dove viene visualizzato il modello dell’analizzatore e il numero di versione del software per passare dopo un breve periodo in modalità misura;
- Fase di preriscaldamento di durata pari a ca. 1 ora;
- Al termine della fase di preriscaldamento il sistema analizzatore è pronto per eseguire le misure e può essere calibrato;
- Provvedere all’erogazione del gas campione, solo al termine del preriscaldamento e dopo la calibrazione.

Operazioni principali

Le modalità operative dell’unità di visualizzazione e controllo sono:

- Modalità “**Misura**”;
- Modalità “**Menù**”.

Le funzioni di misura del sistema analizzatore continuano anche mentre esso è in modo Menù.

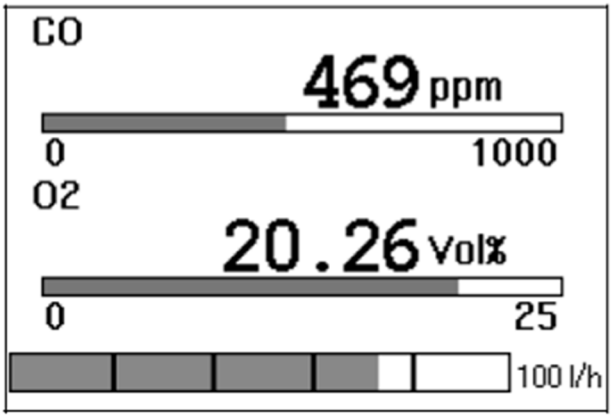
This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner’s permission.

Modalità misura

In modalità "**Misura**" (**Fig. 4.3.5**) nello schermo vengono visualizzate le seguenti informazioni per ciascun componente:

- nome del componente in misura;
- valori misurati in forma numerica e in forma di grafico a barre;
- Le unità fisiche relative ai valori misurati;
- I valori limite inferiore e superiore della gamma di misura sul grafico a barre;

Fig. 4.3.5



Schermo in modalità misura

Nella parte inferiore della schermata è presente una riga dedicata alle Icone di stato (**Fig. 4.3.5**):

Calibrazione automatica in esecuzione

Attivazione di un messaggio di stato

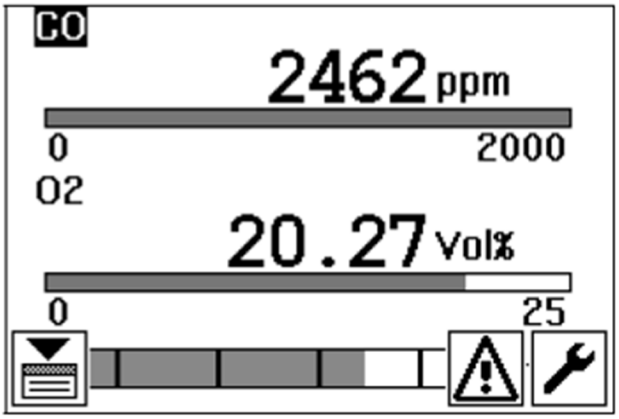
Attivazione del segnale di stato "Manutenzione richiesta"

Attivazione del segnale di stato "Error" oppure impostazione del selettore di manutenzione su "ON"

La configurazione impostata è stata salvata

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Fig. 4.3.6



Schermo in modalità misura con Icone di stato

Funzioni dei tasti chiave nella modalità misura:

◄► Passare alla visualizzazione di ogni singolo valore misurato

▼▲ Ridurre o aumentare il contrasto del display. Quando un messaggio di stato è attivo, premere prima il tasto ▲

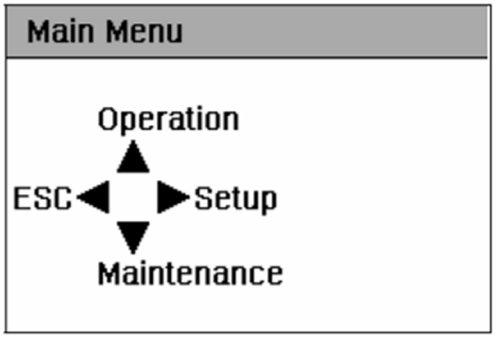
OK Passare alla modalità menu

▼ Se avviene l'attivazione di un messaggio di stato e compare la seguente icona di stato , premere il tasto per visualizzare la lista dei messaggi

Modalità menù

In modalità "**Menù**" compare nello schermo il menù principale, dal quale si accede ai sottomenù "Operation", "Setup" e "Maintenance" (**Fig. 4.3.7**).

Fig. 4.3.7



Schermo in modalità "Menù"

Ciascuno dei tre sottomenù è strutturato in modo che le funzioni comunemente più richieste

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

possono essere accessibili semplicemente premendo più volte lo stesso pulsante:

```
▲ Operation ▲ Calibration ▲ Manual Calibration
▲ Zero Point / Single Point

▶ Setup ▶ Calibration Data ▶ Test Gas Set Points

▼ Maintenance ▼ Diagnosis ▼ Device Status
▼ Status Messages
```

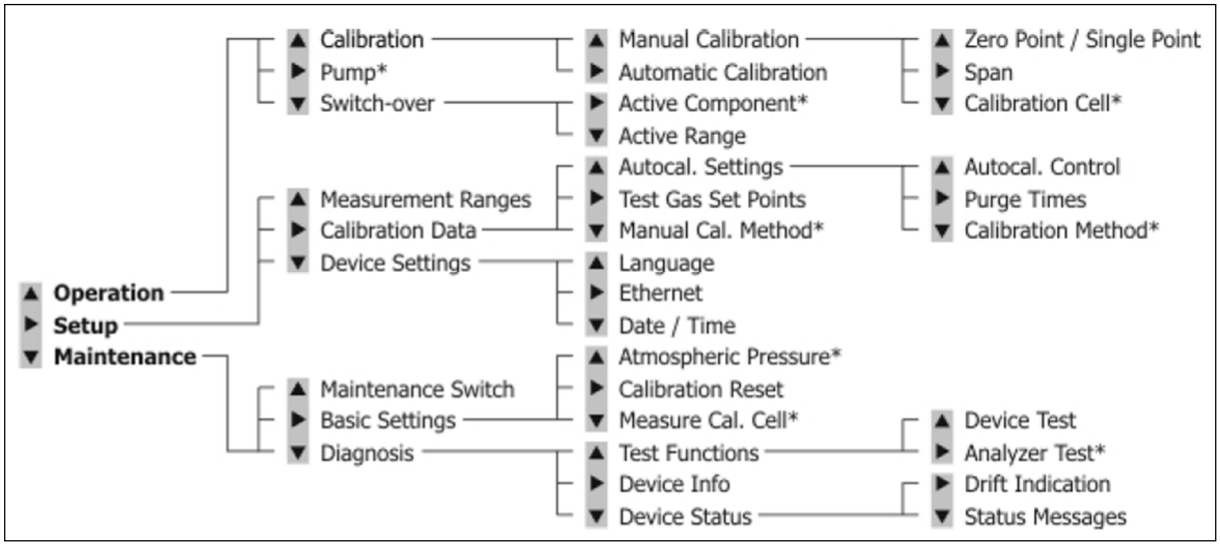
Il pulsante ◀| viene utilizzato per ritornare al successivo menù superiore.

Tramite il tasto chiave **OK** :

- Nel menù principale si ritorna alla modalità misura;
- Nei vari sottomenù si accettano i valori impostati e si ritorna al successivo menù superiore.

Di seguito la struttura completa dell'albero dei menù (**Fig. 4.3.8**) del sistema:

Fig. 4.3.8

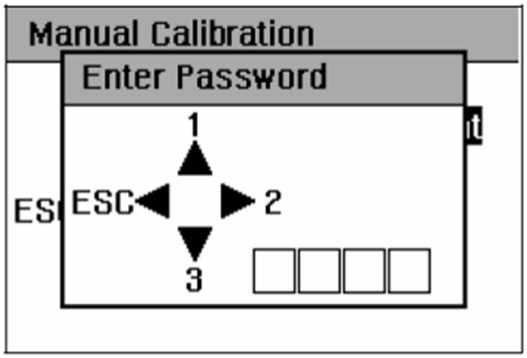


Struttura completa dell'albero dei menù del sistema

È prevista una protezione con password all'accesso dei vari menù, tramite apposita finestra (**Fig. 4.3.9**); per digitare la password impostata, utilizzare i tasti chiave, che hanno un valore numerico assegnato, come da **Fig. 4.3.9**.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Fig. 4.3.9



Menù richiesta password

Se non viene selezionato alcun tasto per ca. 5 minuti, il sistema ritorna automaticamente in modalità misura.

<u>Procedura di fermata</u>

Non conviene spegnere il sistema se si prevede di non utilizzarlo per pochi giorni o se si prevede di eseguire consistenti operazioni di manutenzione.
Per la breve disattivazione del sistema analizzatore seguire la seguente procedura:

- Chiudere l'erogazione del gas al modulo analizzatore;
- Insufflare in profondità il sistema analizzatore e i percorsi del gas all'interno del contenitore con un gas inerte (Azoto, Argon o aria essiccata, disoleata e depolverata)
- Spegnere l'alimentazione del sistema.

In caso di disattivazione per un periodo lungo di tempo:

- Eseguire le stesse operazioni indicate per una breve disattivazione;
- Staccare i tubi del gas dagli attacchi del modulo analizzatore;
- Staccare i collegamenti elettrici.

Per maggiori approfondimenti vedere il Manuale del sistema analisi.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

4.3.3 Analizzatore Multiparametrico NDIR

È presente un analizzatore multiparametrico NDIR, modello URAS 26 di produzione ABB, per la misura in continuo delle concentrazioni di CO e NO.

4.3.3.1 Principio di funzionamento

Il principio di misura del modulo analisi è di tipo NDIR a raggi infrarossi: la maggioranza dei gas assorbono energia all'interno di una specifica banda dello spettro IR. Questa proprietà può essere usata per rilevare la concentrazione di un determinato gas all'interno di una miscela anche complessa di gas. Questa tecnica viene utilizzata per misurare dei componenti in miscele gassose selezionando, attraverso filtri interferenziali a riempimento di gas, la relativa banda all'interno dello spettro IR entro la quale tali componenti assorbono.

Il principio utilizzato è quello dell'assorbimento dell'energia IR nel medio infrarosso (tra 2,5 µm e 8 µm.) da parte dei gas eteroatomici. All'interno del modulo NDIR, due raggi infrarossi di eguale energia vengono diretti verso due celle parallele: una cella di misura, dove il raggio incontra il campione da analizzare che ne assorbe particolari componenti spettrali, ed una cella di riferimento, generalmente riempita di gas come N_2 e caratterizzata dall'assenza di assorbimento in banda infrarossa. Entrambi i raggi entrano infine nel rivelatore, una cella riempita con il gas da analizzare : l'energia IR assorbita dal gas viene rilevata. La quantità di radiazione IR assorbita dal campione è proporzionale alla concentrazione del gas nel campione. Il rivelatore è basato sul principio di Luft, cioè converte la differenza d'energia tra campione e riferimento in una variazione di capacitanza.

4.3.3.2 Caratteristiche tecniche

Lack of fit	< 2 % dello span
Ripetibilità	≤ 99,0 %
Deriva di zero	< 3 % dello span ogni 3 settimane
Deriva di span	< 3 % dello span ogni 3 settimane
Portata gas	20…100 l/h

4.3.3.3 Avviamento e fermata

Per quanto riguarda le procedure di avviamento e di fermata dello strumento si fa riferimento al **Par. 4.3.3.2** del presente documento.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

4.3.4 Analizzatore paramagnetico per la misura di O_2

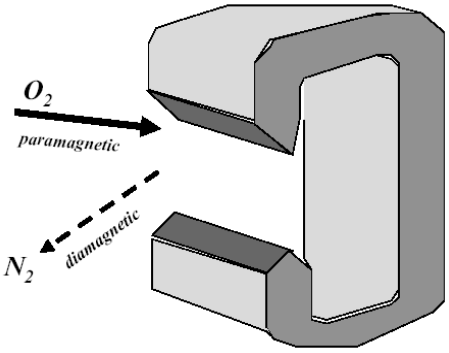
È presente un analizzatore paramagnetico modello MAGNOS 206 di produzione ABB, per la misura di O_2 nei fumi.

4.3.5.1 Principio di funzionamento

Le molecole composte da due atomi uguali, come l'O_2, non presentano bande di assorbimento allo spettro infrarosso: per la misura di questi gas non è quindi praticabile il metodo NDIR descritto per l'analizzatore URAS 26.
Le molecole composte da due atomi uguali, come l'O_2, non presentano bande di assorbimento né allo spettro infrarosso né in quello ultravioletto, che talvolta è utilizzato per analisi di gas. Per la misura di questi gas non è quindi praticabile il metodo NDIR descritto per l'analizzatore **URAS 26**.

Si utilizza invece un analizzatore basato sul principio del paramagnetismo (**Fig. 4.3.10**), composto di una cella di misura, di geometria simmetrica, dove viene creato un campo magnetico tra 2 poli. Due sonde termometriche (C e D), alimentate con corrente elettrica, sono mantenute ad una temperatura di circa 250 °C.
La cella di misura sfrutta il paramagnetismo dell'ossigeno, caratteristica che lo distingue nettamente, in quanto significativamente maggiore, da tutti gli altri gas (che sono tutti diamagnetici, cioè respinti da un campo magnetico, tranne l'NO). L'ossigeno viene attratto in un forte campo magnetico non lineare (paramagnetismo) e questo particolare comportamento è la base per ottenere una accurata misura in tempi molto brevi.

Fig. 4.3.10

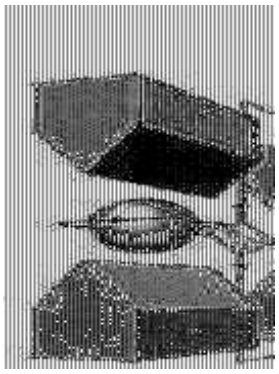


Paramagnetismo dell'ossigeno

Il rilevatore (**Fig. 4.3.11**) consta di due magneti permanenti (poli B e B') che generano un campo magnetico fortemente disuniforme. Tra le espansioni polari dei magneti è posto un braccio rotante che reca alle estremità due sfere di quarzo riempite di azoto a bassa densità (detto manubrio). Il braccio è tenuto in asse rispetto ai magneti grazie
ad un avvolgimento elettrico disposto lungo le stesse sfere e percorso da corrente continua.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Fig. 4.3.11

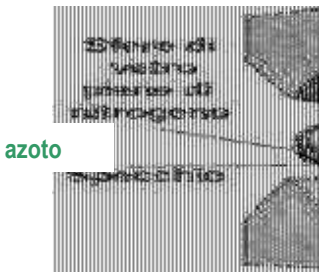


Cella di misura Paramagnetica

L'ossigeno, attratto nella zona in cui viene generato il campo magnetico, si riscalda in contatto con la sonda C e la sua suscettibilità elettromagnetica decade con l'aumento della temperatura, e viene espulso dal gas freddo.
In vicinanza della sonda C si genera perciò del "vento magnetico" che ha l'effetto di raffreddarla; la risultante variazione di resistenza della sonda C, installata con la sonda D a ponte di Wheastone, genera un segnale elettrico proporzionale alla concentrazione di O_2. Questo segnale viene trasformato in corrente ed amplificato.

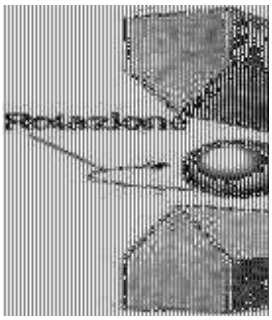
Funzionamento della cella di misura Paramagnetica :

FASE 1: Viene creato un forte campo magnetico che attrae l'ossigeno. Questa proprietà misura la concentrazione di ossigeno.

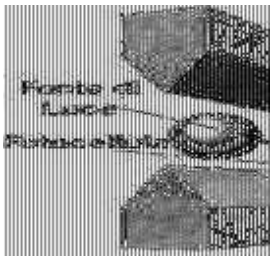


FASE 2: Due sfere di vetro piene di azoto e uno specchio ruotano sospesi all'interno del campo magnetico.

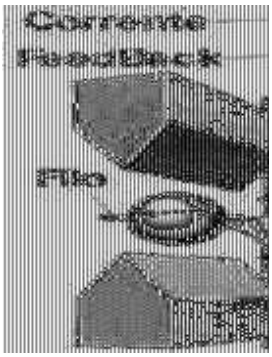
This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.



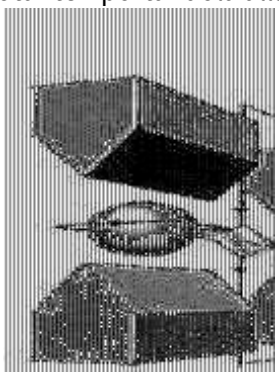
FASE 3: L'ossigeno presente viene attratto dal punto più forte del campo magnetico causando la rotazione delle due sfere.



FASE 4: Il riflesso di una fonte di luce proiettata sullo specchio viene diretto verso il Set di foto-diodi che rileva il moto e genera un segnale.



FASE 5: Il segnale arriva a un sistema di retroazione che, tramite un filo metallico trasmette la corrente misurata alla sospensione ruotante riportandola alla normalità.



CONCLUSIONE: In situazione di equilibrio la sospensione non si muove. La corrente nel filo sarà direttamente proporzionale alla concentrazione di ossigeno nella mistura di gas.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

4.3.4.2 Caratteristiche tecniche

Lack of fit	<0,2%
Ripetibilità	>98%
Deriva di zero	< 0,2%
Deriva di span	< 0,2%
Portata gas	30…90 l/h
Tempo riscaldamento	< 1 ora
Temperatura	+5…+50 °C

4.3.4.3 Avviamento e fermata

Per quanto riguarda le procedure di avviamento e di fermata dello strumento si fa riferimento al **Par. 4.3.3.2** del presente documento.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

4.3.5 Convertitore NO_2/NO

Per ciascuno SME è presente un convertitore NO_2/NO, modello **CG** di produzione **M&C**, per la trasformazione dell'NO_2 in NO per essere misurato dal sistema analisi (vedere **Fig. 4.3.15**).

Fig. 4.3.12

Convertitore NO_2/NO

4.3.7.1 Principio di funzionamento

Lo strumento è posizionato sulla linea di misura dell'NO, prima dell'analizzatore multiparametrico NDIR, e permette la misura degli ossidi di azoto totali NOx.

Il convertitore sfrutta una reazione d'ossido-riduzione in presenza di catalizzatore.
Il campione viene condotto al catalizzatore e all'interno del convertitore, riscaldato a 400 °C, l'NO_2 nel gas campione subisce una riduzione a NO grazie alla presenza di molibdeno riscaldato mediante la seguente reazione di ossido riduzione:

$3\ NO_2 + Mo = 3\ NO + MoO_3$

Il gas in uscita viene filtrato per eliminare eventuali particelle espulse dal convertitore.

4.3.7.2 Caratteristiche tecniche

Temperatura	Max 680 °C
Portata flusso gas	Max 90 Nl/h
Pressione	Max. 2 bar abs.
Tempo di riscaldamento	Ca. 30 min
Efficienza di conversione	>95%
Temperatura ambiente	Da 10 a 50 a°C

4.3.7.3 Avviamento e fermata

Procedura di avviamento

Tale apparecchiatura non necessita di particolari procedure di avviamento.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Operazioni principali
Tale apparecchiatura non necessita di particolari procedure operative.

Procedura di Fermata
Tale apparecchiatura non necessita di particolari procedure operative.

4.3.6 Misuratore di temperatura fumi

Per ciascuno SME è presente un misuratore di temperatura con sensore PT100 (Termoresistori al platino da 100 Ohm a 0 °C).

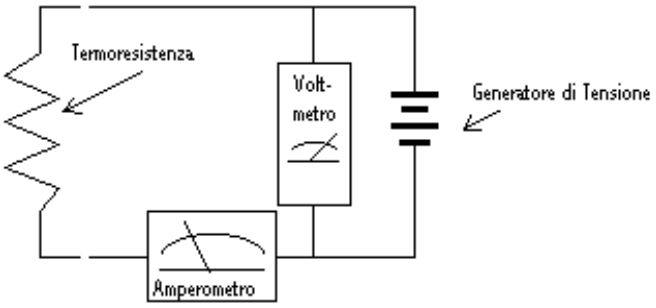
4.3.6.1 Principio di funzionamento

La resistenza di un sensore al platino (Pt100) varia al variare della temperatura secondo una legge ben definita ed altamente riproducibile (ad esempio assumendo che è lineare in un range da 0 a 100°C, l'errore a 50°C è 0,4°C).
Vi è dunque una dipendenza della resistenza elettrica dalla temperatura:

$$R = R0 * (\alpha \cdot \mathbf{t} + \beta \cdot \mathbf{t}^2)$$

dove R0 è la resistenza per **t** = 0 °C, mentre α, β sono delle costanti.

Fig. 4.3.13



Misuratore di temperatura con sensore PT 100

Il valore di questa resistenza viene misurato e linearizzato mediante un circuito elettronico (**Fig. 4.3.13**) compreso nella sonda. Questa soluzione permette di calibrare individualmente ogni sensore in due punti, migliorando notevolmente la precisione globale.
Il sensore Pt 100 è un termoresistore: una termoresistenza (**Fig. 4.3.13**) è, in sintesi, formata da un filo metallico molto sottile, avvolto intorno ad un piccolo cilindro di porcellana e racchiuso dentro una guaina isolante. La resistenza viene poi collegata al circuito in figura che permette di ottenere la lettura della caduta di potenziale ai capi della stessa. Il circuito è molto semplificato; in realtà si usano accorgimenti per far tendere a zero ogni possibile fenomeno di resistenza parassita che può portare a valori errati.
Per avere una misurazione il più precisa possibile è necessario linearizzare la resistenza per ottenere una accurata misura della temperatura.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Per un sensore PT100, una variazione di 1°C comporta una variazione di 0,384 ohm di resistenza (perciò anche un piccolo errore nel misurare la resistenza può causare un grande errore nelle misure della temperatura).

4.3.8.2 Avviamento e fermata

Procedura di avviamento
Tale apparecchiatura non necessita di particolari procedure di avviamento.

Operazioni principali
Tale apparecchiatura non necessita di particolari procedure operative.

Procedura di Fermata
Tale apparecchiatura non necessita di particolari procedure di fermata.
Per maggiori approfondimenti relativi al misuratore vedere il Manuale operativo dello strumento, sempre presente in impianto.

4.3.7 Sistema di trattamento gas campione

Nello SME è presente un refrigerante elettrico, costituito da un frigorifero abbattitore di condensa, serie CSS di produzione M&C TechGroup (**Fig. 4.3.14**), per l'eliminazione della condensa dal gas campione,

Foto 4.3.14

Refrigerante a compressore CSS di M&C

Il sistema raffredda il gas campione umido in modo che la sua temperatura non vada mai sotto al punto di rugiada nel sistema di analisi, per evitare la formazione di condense indesiderate e per mantenere costante l'effetto che il vapor acqueo ha sulla misura finale.
Le condense che si creano defluiscono per gravità in un raccoglitore dove sono poi aspirate e scaricate dalla pompa peristaltica. Nel raccoglitore di condensa un sensore di livello invia un allarme in caso di eccessivo accumulo.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

4.3.7.1 Principio di funzionamento

Nei fumi di combustione è inevitabile la cospicua presenza di vapor acqueo, legata al combustibile usato; tante sono le coppie di atomi di idrogeno nel combustibile e tanto maggiori saranno le molecole d'acqua nei gas combusti.
Se il gas campione giungesse con tutto il suo contenuto di vapor acqueo agli strumenti di analisi e ad una temperatura superiore al punto di rugiada (o dew point), punto in cui il vapor acqueo inizia a condensare, la condensazione di una frazione dei vapori sarebbe inevitabile e ciò comporterebbe i seguenti danni:

- Irregolarità dei flussi per l'effetto del gorgogliamento nelle valvole e nei collegamenti pneumatici;
- Imbrattamento e possibili occlusioni nei collegamenti pneumatici;
- L'eventuale presenza di acqua va a compromettere la correttezza dei risultati delle analisi da parte dello strumento.

Il gas campione viene perciò raffreddato ad una temperatura inferiore al punto di rugiada tramite il refrigeratore, per separare ed eliminare la condensa.
Il gas campione passa attraverso scambiatori termici nei quali il gas campione viene raffreddato alla temperatura di rugiada che viene mantenuta costante tramite un sistema di controllo della temperatura.
Il contenuto di energia del gas campione e quindi la capacità di raffreddamento richiesta dagli scambiatori termici dipende da 3 parametri: la temperatura, il punto di rugiada e la portata del gas. Il punto di rugiada in uscita (dagli scambiatori termici) cresce all'aumentare del contenuto di energia secondo un principio fisico. La capacità di raffreddamento accettabile è determinata da un incremento del punto di rugiada in uscita.
Il compressore comprime il liquido refrigerante in vapore che viene condensato tramite raffreddamento nel condensatore e poi va al tubo capillare dove viene portato da una pressione alta (condensazione) ad una pressione bassa (evaporazione); negli scambiatori termici il gas campione viene raffreddato. Nell'evaporatore viene fatto evaporare il liquido refrigerante che viene di nuovo mandato al compressore. Per mantenere costante la temperatura del gas campione, viene fatto passare del liquido refrigerante attraverso la valvola a bypass del vapore fino al compressore. Questa valvola ha il compito di mantenere costante la pressione di evaporazione ad un valore prestabilito e, dal momento che la temperatura del refrigerante e la pressione sono legate direttamente, mantiene costante la temperatura del gas campione.
La condensa che si accumula viene rimossa automaticamente da una pompa peristaltica.

4.3.7.2 Avviamento e fermata

Procedura di avviamento

Una volta installata l'unità e dopo aver fornito l'alimentazione, il refrigerante a compressore diviene operativo dopo un breve periodo di riscaldamento durante il quale inizia a raffreddare gli scambiatori di calore fino al valore di temperatura desiderato.

Operazioni Principali

Tale apparecchiatura non necessita di particolari procedure operative.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Procedura di fermata

Per la fermata dello strumento seguire la seguente procedura operativa:

- Disconnettere l'alimentazione elettrica e le connessioni pneumatiche dallo strumento;
- Se necessario, neutralizzare la condensa che si è accumulata, che è spesso acida;
- Purgare lo strumento con del gas inerte.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

5 SOFTWARE E GESTIONE DEI DATI

5.1 INTRODUZIONE

In questa sezione si intende fornire una descrizione del software di gestione dello SME e delle procedure della gestione dei dati.

5.2 DESCRIZIONE DELL'APPLICATIVO

Il Sistema Informatico di gestione dello SME (SI) è costituito da un pacchetto software Sipmhony Plus 2.0.3 and AMS 3.3.0 che utilizza il Sistema Operativo Windows, rispondente alla legislazione vigente in Italia ed in particolare al *D.Lgs. 152/06* e *s.m.i.* "*Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera*" e al Decreto Autorizzativo.
Il software è inoltre rispondente alla normativa vigente in regione Puglia ed in particolare a:

- *D.Lgs. 152/06 e s.m.i.* "Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera"
- *Normativa di riferimento: D.D.S. 4343/10* – "Misure tecniche per l'installazione e la gestione dei Sistemi di Monitoraggio in continuo alle Emissioni (SME)" - regione Lombardia.

L'accesso al SI è limitato e regolamentato dall'apposita procedura **DP 02-04 Accesso Sistema Informatico di gestione SME – Versalis S.p.A. Brindisi – - Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR)**

Il Sistema prevede in termini generali:

- Acquisizione dati relativi alle misure con frequenza pari a 5 sec.;
- Acquisizione e registrazione dei segnali di stato del sistema e degli strumenti con frequenza pari a 5 sec.;
- Elaborazione dati istantanei con codice di validazione secondo norme vigenti;
- Trend per ciascuna variabile in ingresso, con possibilità di confronto con limiti di attenzione e di allarme impostabili;
- Soglie d'allarme impostabili per ciascuna grandezza in ingresso;
- Configurazione di ingressi e uscite (sia analogici che sia digitali) tramite pagina dedicata;
- Elaborazione automatica di medie orarie, medie giornaliere, medie mensili con opportuni codici e modalità di validazione, secondo le norme vigenti;
- Compensazione dei valori di misura riportata ad un valore noto di ossigeno;
- Stampa per ogni parametro dei grafici su vari periodi di osservazione per il confronto immediato della misura con soglie di attenzione e allarme impostabili;
- Acquisizione e registrazione segnali di stato;
- Emissione file in formato EXCEL.

Le funzioni elencate sono eseguite da diversi moduli applicativi integrati. È sempre garantita

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

l'acquisizione dei dati in qualsiasi condizione normale di impiego.

Le funzionalità sono:
- Acquisizione misure;
- Acquisizione stati;
- Presentazione misure;
- Memorizzazione misure;
- Validazione misure;
- Pre-elaborazione ed elaborazione misure;
- Verifica della disponibilità;
- Presentazione risultati;
- Configurazione dei parametri;
- Verifica del rispetto dei limiti.

5.2.1 Interfaccia uomo/macchina

Essendo concepito come programma specifico per l'ambiente Windows, esso presenta il modello di interfaccia utente standard degli applicativi Microsoft, consentendo un immediato accesso alle funzioni principali tramite menù a tendina (o tramite pulsanti).

5.2.2 Modulo di acquisizione dati

Il programma **ABB AMS 3.3.0** integrato nel sistema di supervisione **Simphony plus**, si occupa dell'acquisizione vera e propria dei dati e della loro validazione automatica.
Esso effettua l'acquisizione, la gestione e la validazione delle misure acquisite in base ai parametri di configurazione impostati nel modulo di gestione dati, descritto di seguito.
Le funzionalità offerte da tale modulo sono:

1. Acquisizione misure;
2. Presentazione misure;
3. Validazione misure;
4. Memorizzazione misure;
5. Acquisizione segnali di stato e di diagnostica;
6. Pre-elaborazione delle misure.

5.2.2.1 Acquisizione misure

Si ha un'acquisizione automatica ciclica, secondo una frequenza pari a 5 secondi, dei segnali istantanei in uscita da ogni singolo analizzatore e sensore.
Il sistema provvede alla gestione dei segnali relativI ai parametri monitorati dagli SME e dei segnali digitali (allarmi / stati) del sistema analisi per il monitoraggio delle emissioni:

- acquisizione delle grandezze relative agli inquinanti misurati (monitor emissivi);

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

- acquisizione delle grandezze relative ai parametri misurati (monitor chimico-fisici);
- acquisizione stati impianto (monitor di processo);
- acquisizione segnali digitali (stati e allarmi) del sistema analisi per il monitoraggio delle emissioni.

I valori acquisiti (valori istantanei) costituiscono i valori di campione sui quali eseguire successive elaborazioni.
Per i dati dei monitor emissivi, dei monitor chimico-fisici e dei monitor di processo, sono generate dal SI sequenze alfanumeriche di lunghezze variabili, prive di spazi, descrittive dei monitor conformemente a quanto disciplinato al punto 2 del *D.D.S. 4343/10 e s.m.i.*

Di seguito si elencano i monitor emissivi utilizzati nell'impianto produttivo di Brindisi della società Eni Versalis:

Misura	***Unità di Misura***	***Codice Monitor SAD (Dati istantanei)***	***Codice Monitor MEDIE (Dati medi orari)***
SME E101, E102, E103, E104, E105, E106, E108			
CO	mg/Nm^3	CO_V_m_TPU	CO_L_e_TPU
			CO_L_q_TPU
			CO_L_q_TPUO
			CO_L_q_TPUOI
NO	mg/Nm^3	NO_V_m_TPU	NO_L_e_TPU
NOx	mg/Nm^3	NOx_V_c_TPU	NOx_L_e_TPU
			NOx_L_q_TPU
			NOx_L_q_TPUO
			NOx_L_q_TPUOI

I monitor chimico-fisici utilizzati nell'impianto produttivo di Brindisi della società Eni Versalis:

Misura	***Unità di Misura***	***Codice Monitor SAD (Dati istantanei)***	***Codice Monitor MEDIE (Dati medi orari)***
SME E101, E102, E103, E104, E105, E106, E108			
Temperatura Fumi	°C	Tfumi_V_m	Tfumi_V_e
O2	% vol	O2_V_m_TPU	O2_L_e_TPU
Portata Fumi	Nm3/h	Qfumi_V_c_TPU	Qfumi_V_e_TPU

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

I monitor stato impianto tipo I/O utilizzati nell'impianto produttivo di Brindisi della società Eni Versalis:

Misura	*Codice Monitor SAD (Dati istantanei)*	*Codice Monitor MEDIE (Dati medi orari)*
Stato impianto	Impianto_V_c	stato_30
		stato_31
		stato_34
		stato_35
		stato_36

5.2.2.2 Presentazione misure

Di seguito si riportano riportiamo tutti i sinottici con una descrizione delle grandezze visualizzate.

- **Diagnostica**

All'interno del sinottico di diagnostica è rappresentata l'architettura di rete del sistema SME a partire dagli analizzatori in cabina sino alla comunicazione con il DCS e il client SME di sala controllo.

Ruolo importante ricopre la diagnostica software che comprende i seguenti allarmi:

- *SW GENERAZIONE REPORT DDS4343*: anomalia software dedicato alla generazione dei file ADI/ADM del decreto Lombardia DDS4343;
- *SW GENERAZIONE REPORT WEB SERVER 1*: generato dal server sme numero 1 in caso di mancata creazione file giornaliero/mensile e annuale (in formato Excel e PDF) visibile tramite sito web ARPA Puglia;
- *SW GENERAZIONE REPORT WEB SERVER 2*: generato dal server sme numero 2 in caso di mancata creazione file giornaliero/mensile e annuale (in formato Excel e PDF) visibile tramite sito web ARPA Puglia;
- *SW INVIO DATI ELEMENTARI:* anomalia nell'invio giornaliero dei file ADI e ADM del DDS4343 sul sito FTPS di Arpa Puglia (Host Name: 195.45.73.35:21; User Name: versalis; Password:2568SD89Wq).

La presenza di uno di questi allarmi appena descritti, genera un'anomalia sul sistema DCS (anomalia ALLARME APPLICATIVI ARPA).

Gli allarmi *SW AMS SERVER 1* e *SW AMS SERVER 2* sono rispettivamente gli allarmi del software dei due server SME che gestiscono l'archiviazione nel database fiscale. L'attivazione di almeno uno di questi due allarmi fa attivare l'allarme su DCS di ANOMALIA SOFTWARE SME.

L'allarme *DATO VALIDO MISURATO* si attiva in caso di invalidità, a livello 5 secondi, di una delle grandezze proveniente dagli analizzatori di cabina analisi.

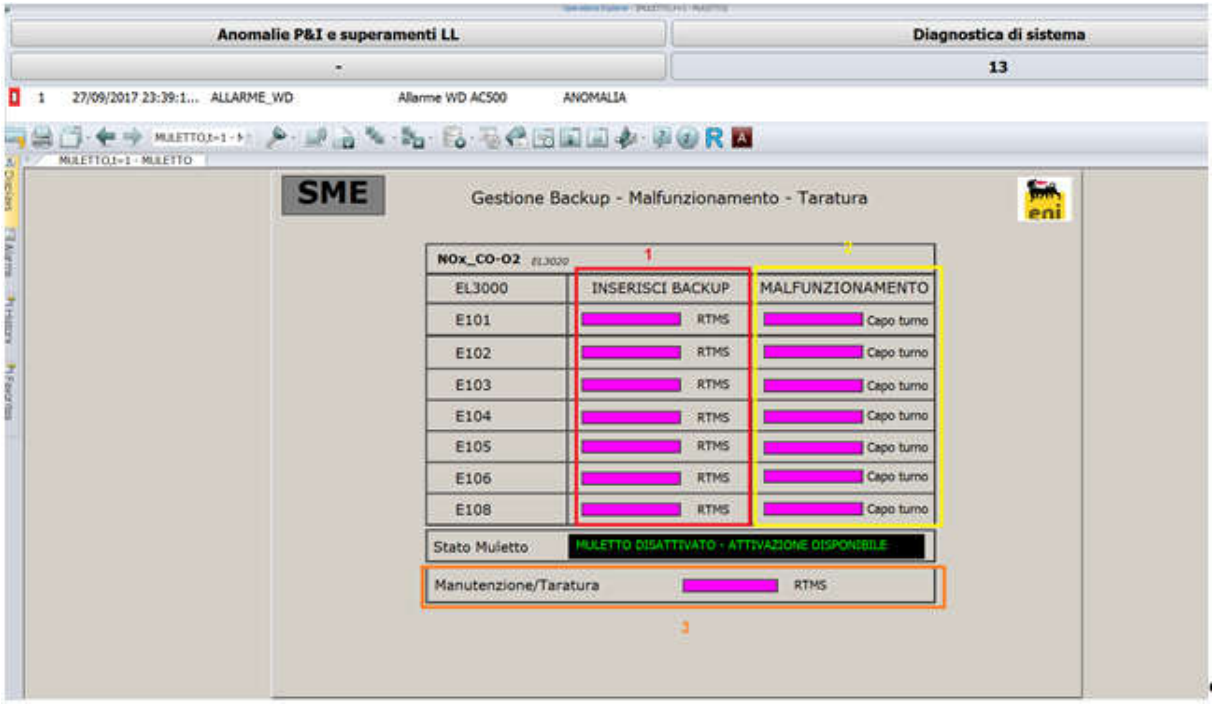
Gli allarmi hardware riguardano i dispositivi ubicati sia in sala controllo che in cabina analisi (per es.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

anomalia alimentatori, anomalia switch, anomalia comunicazione seriale con analizzatori, anomalia dischi server SME, etc.).

- **GESTIONE BACKUP**

Il sinottico gestione backup consente al manutentore/operatore (se abilitati tramite utenza Symphony plus) di poter inserire i malfunzionamenti cumulativi degli analizzatori EL3020 e AO2020. Di seguito riportiamo una breve spiegazione con il significato dei vari pulsanti facendo riferimento ai numeri inserito nel disegno sopra:



1: ***Pulsante di muletto EL3020 inserito*** (VERDE = inserito; GRIGIO = non inserito): il valore di questa grandezza viene scritto su logica PLC Ac500al fine di gestire lo switch a livello 5 sec. delle grandezze lette da titolare o muletto e utilizzato anche per la valutazione della QAL2 da applicare. Il muletto può essere inserito solamente su una linea alla volta infatti non è permesso inserire il muletto su due o più linee contemporaneamente (è stato creato un blocco a livello di logica AC500 e sinottico Symphony Plus).
La logica di muletto inserito a livello di AC500 è identica per tutti i camini e può essere eseguito solo dal manutentore (non dall'utente operatore).
Il segnale di inserimeto muletto è interbloccato.

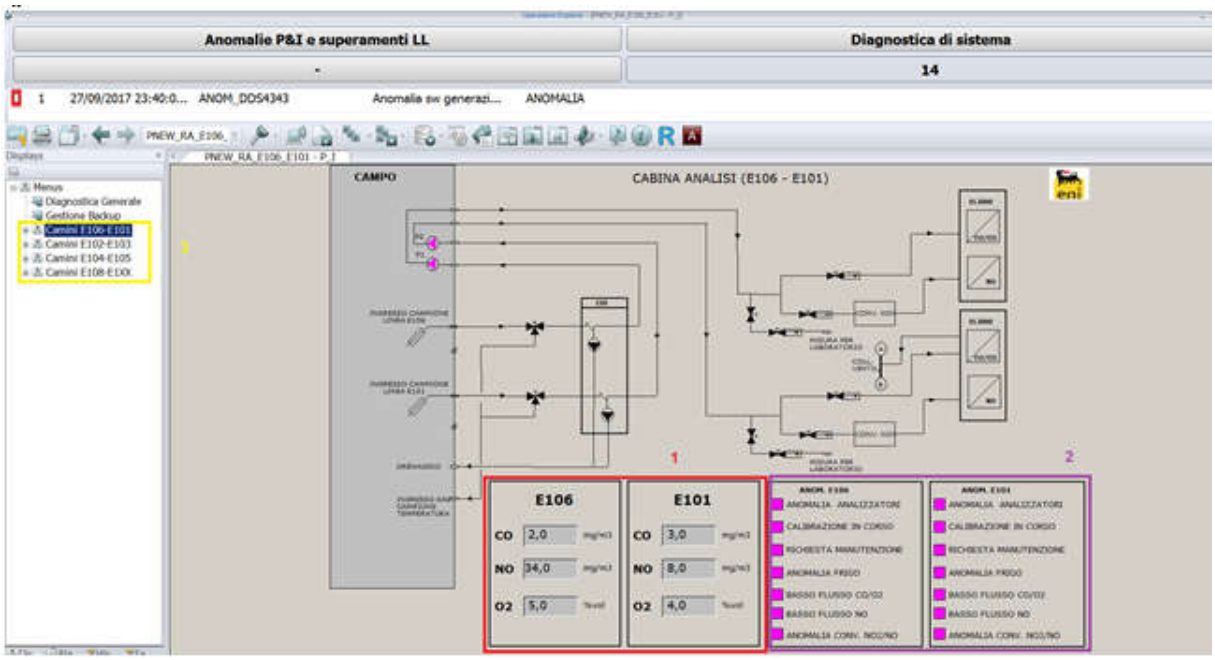
2: **Pulsante Malfunzionamento EL3020** (ROSSO: attivo; GRIGIO: non attivo): malfunzionamento dell'analizzatore EL3020 titolare selezionato. Il valore viene scritto su logica Ac500 per elaborare l'informazione da presentare su tabella giornaliera (può essere eseguito dall'operatore). Questo segnale è invalidante, ed essendo disponibile per ciascun camino verranno invalidate le grandezze

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

dell'EL3020 del camino dichiarato in quel momento in malfunzionamento.

3: **Pulsante Manutenzione/Taratura** (ROSSO: attivo; GRIGIO: non attivo): pulsante attivato in caso di manutenzione o taratura sugli analizzatori di cabina. Il valore viene scritto su logica Ac500 per elaborare l'informazione da presentare su tabella giornaliera. Questo segnale cumulativo è invalidante per gli EL3020 di tutti i camini.

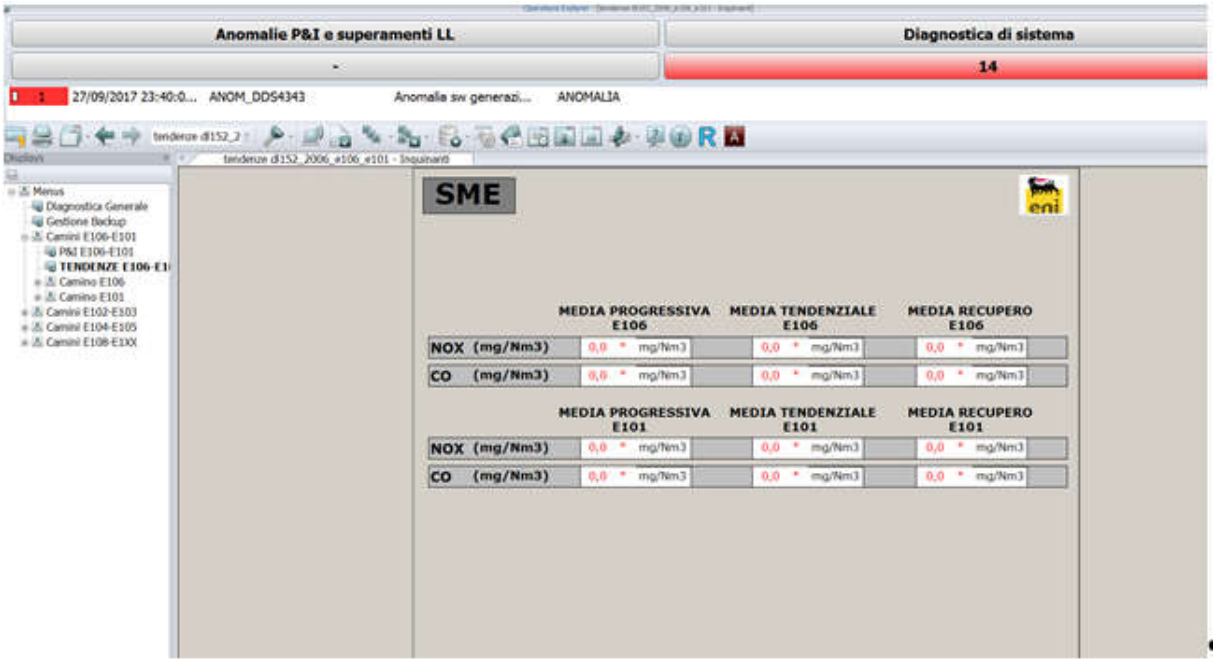
- **P&I**



Rappresentazione dello schema pneumatico della cabina analisi. In questo sinottico vengono rappresentate le grandezze analogiche acquisite via modbus dal plc di cabina e visibili su display degli analizzatori: questi valori rappresentano i valori grezzi letti dagli analizzatori (nota 1 nel sinottico sopra).
Oltre alle grandezze analogiche vengono visualizzati i digitali forniti dagli analizzatori e letti sempre via modbus dal plc di cabina (nota 2 nel sinottico sopra).
Anche i digitali di frigorifero, flusso e convertitore sono dinamici e sono cablati sul plc di cabina e successivamente letti in OPC dai Symphony plus.
A titolo di esempio sono stai riportati i camini E101 ed E106, per tutti gli altri camini ci sono le medesime grandezze (nota 3 raggruppamento sinottici per coppie di camini).

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

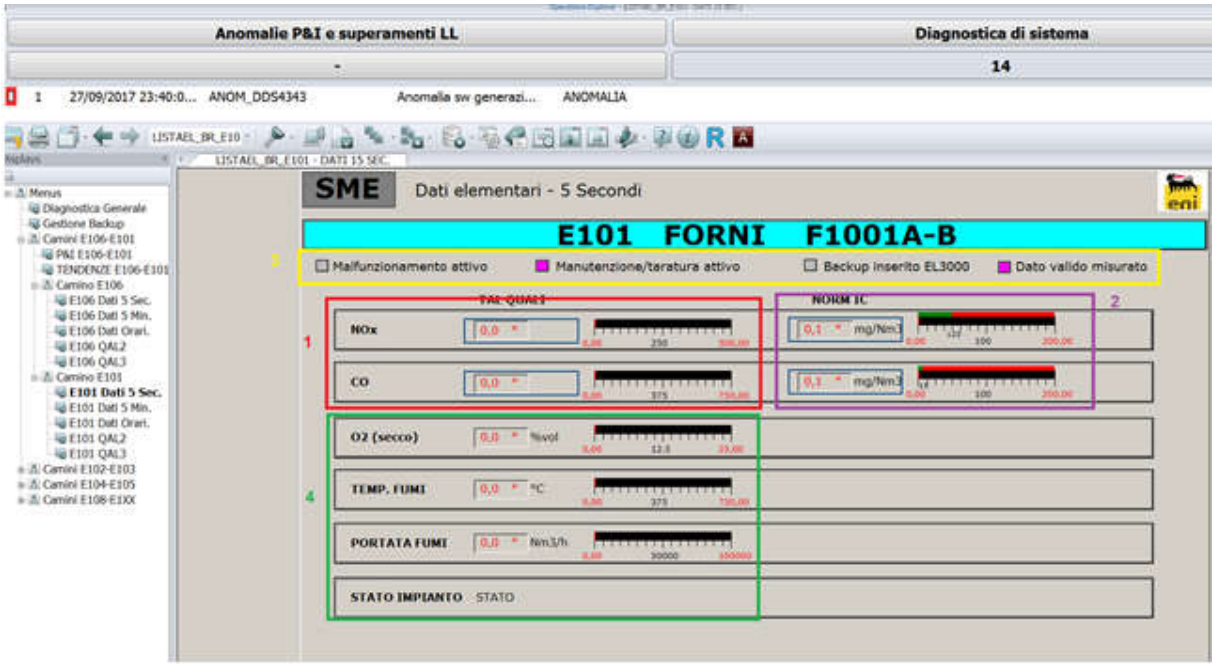
- **TENDENZE**



Grandezze utilizzate dai conduttori dell'impianto per capire se i valori orari degli inquinanti sono sotto il limite di legge ed eventualemente forniscono informazioni su come agire per rientrare da un eventuale possibile supero del limite di legge.
La media progressiva corrisponde al valore medio delle medie orarie sino a quel momento in caso di stato impianto di normale funzionamento (30).
La media tendenziale dice che se si continua ad emettere una concentrazione pari all'ultima ora prodotta si finirà la giornata con la tendenza visualizzata a sinottico.
La media recupero da informazione su quanto si può emettere sino a fine giornata al fine di rispettare i limiti di legge.
Il sinottico è replicato per tutti i camini e le elaborazioni sono le stesse rispetto a quelle sopra descritte.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

- **Dati 5 Sec.**



Grandezze 5 secondi validate alcune delle quali utilizzate solo per visualizzazione e invio al DCS e altre invece utilizzate per elaborazione delle medie orarie/5 minuti.

1: Valori da P&I (misure grezze strumentali) con valore cimato sulla scala bassa al valore di rilevabilità e aperto sul fondo scala. Queste sono grandezze utilizzate solo per visualizzazione (non compongono la media oraria utilizzata per il confronto con il limite di legge).

2: valori normalizzati per umidità fumi, corrette QAL2 e decurtate dell'intervallo di confidenza elaborate a partire dalle grandezze strumentali elaborate al punto 1. Su queste grandezze non viene eseguita nessuna cimatura sul fondo scala perché vengono utilizzate per essere inviate al DCS e quindi un eventuale supero del valore limite su queste tag verrebbe visualizzato. Anche queste grandezze non sono utilizzate per comporre la media oraria per il confronto con il limite di legge.

3: digitali di visualizzazione utili a capire lo stato degli analizzatori di cabina e quindi la validità del campione 5 sec. . Il malfunzionamento attivo è un cumulativo tra i malfunzionamenti degli EL3020.

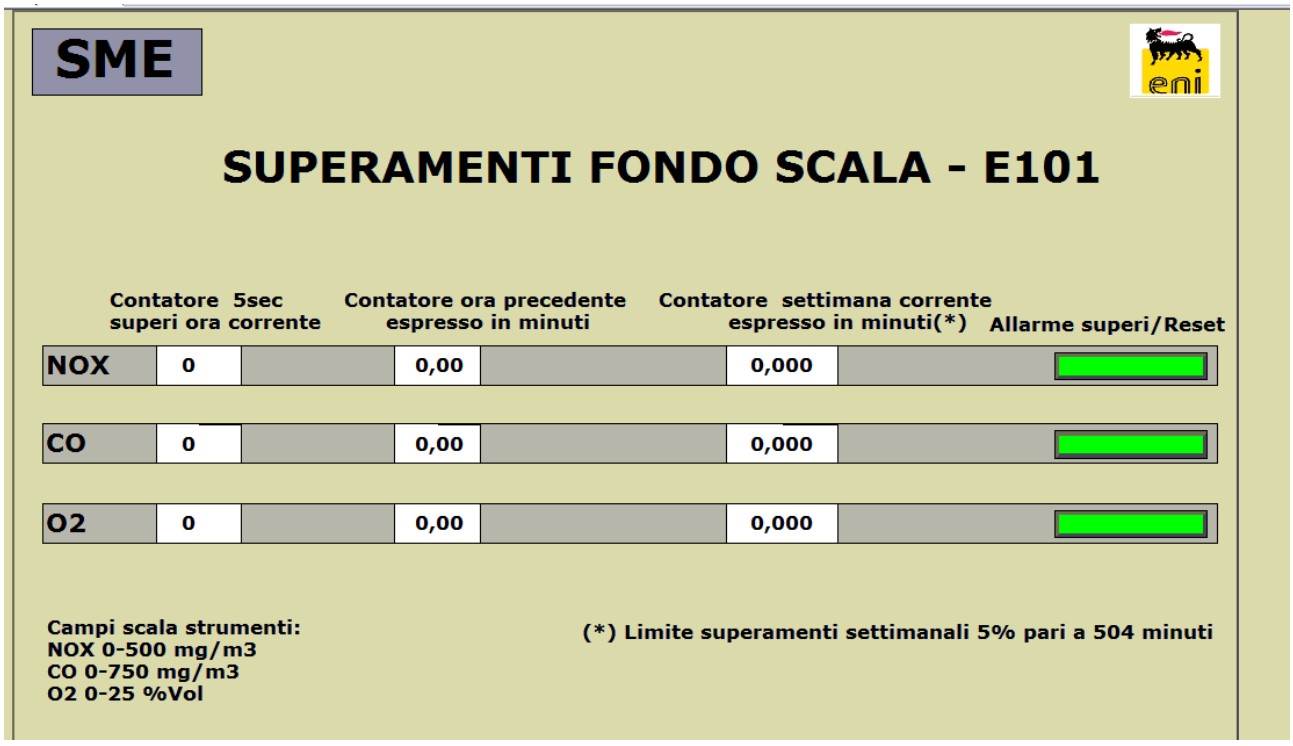
4: grandezze utilizzate per eleborare media oraria fiscale e 5 minuti.

Lo stesso sinottico è replicato per tutti i camini con la stessa logica.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

- **Report superamenti Fondo Ccala PCR1**

Il sistema SME verifica se nella settimana (da lunedì a domenica) i campioni 5 secondi validi, in stato impianto di transitorio o normale funzionamento, superano il campo scala strumentale.
Nella settimana non si possono superare più di 504 minuti (pari al 5%).
Di seguito un estratto del sinottico implementato su S+ con relativi allarmi:



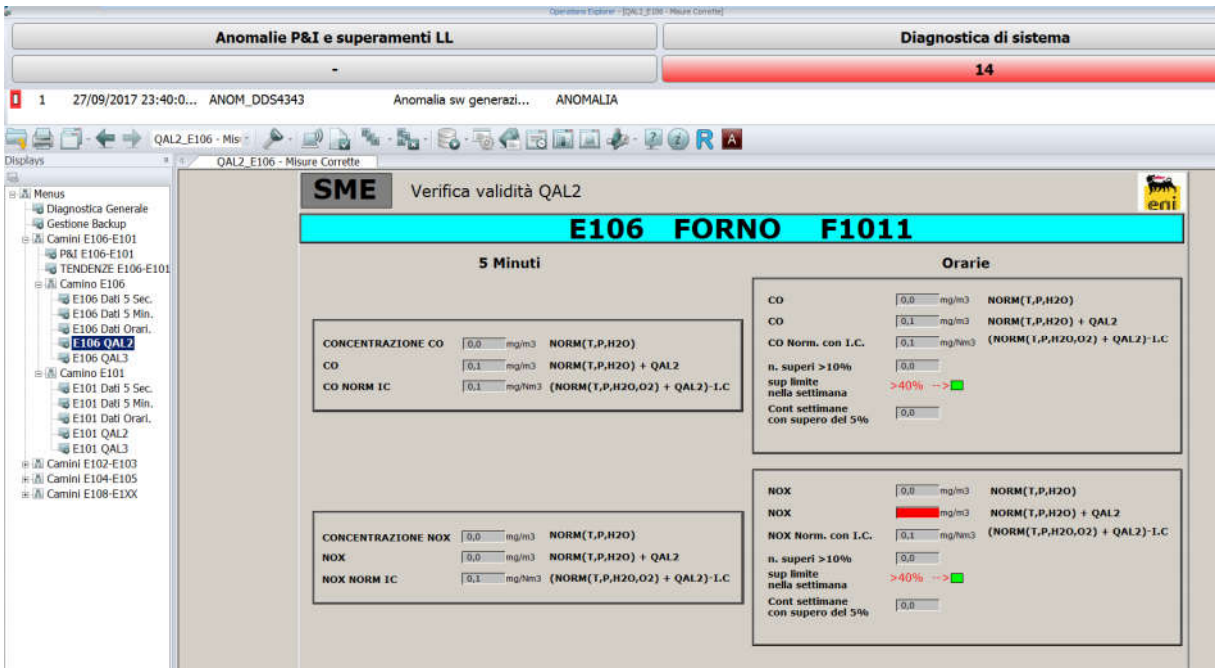
This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

- **Dati Dati orari**

Visualizzazione medie orarie strumentali (TAL QUALI) e corrette QAL2, normalizzate per umidità e decurtate dell'intervallo di confidenza (NORM IC).
Le medie orarie "NORM IC" sono quelle utilizzate per la verifica del rispetto dei limiti di legge.
Lo stesso sinottico è replicato per tutti i camini con la stessa logica.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

- **QAL2**



Sinottico con riferimento alla norma UNIEN 14181 per tenere monitorati i contatori di superamento settimanale del 5% e 40%. Gli allarmi di superamenti vengono letti via modbus dal DCS e resi disponibili su sinottico dedicato.
Il campo “n. superi >10%” definisce il numero di medie orarie nella settimana da calendario che hanno superato il range di validità durante le ore di normale funzionamento.
Il campo “sup limite nella settimana > 40%” è un digitale che verifica se nella settimana di calendario il numero di medie orarie in normale funzionamento degli inquinanti hanno superato per più del 40% delle volte il range di validità.
Il campo “Cont settimane con supero del 5%” è un analogico che verifica se nella settimana di calendario il numero di medie orarie in normale funzionamento degli inquinanti hanno superato per più del 5% delle volte il range di validità (numero massimo di settimane consentite pari a 5).
Lo stesso sinottico è replicato per tutti i camini con la stessa logica.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

- **QAL3**

Vengono gestite mediante tabelle e carte di controllo in formato elettronico come da PROCEDURA DP 02-07.

- **QAL3 ANALIZZATORI BACKUP**

Vengono gestite mediante delle tabelle e carte di controllo in formato elettronico come da PROCEDURA DP 02-07.

5.2.2.3 Validazione misure

Ogni valore istantaneo acquisito viene sottoposto a verifiche in base a criteri di validazione di cui al **Par. 9.4**, quali:

- appartenenza al campo di misura del relativo strumento;
- scarto tra l'ultimo valore acquisito ed il valore precedente maggiore di soglia massima fissata;
- scarto massimo e scarto minimo dei dati istantanei in un'ora;
- stato di funzionamento dello strumento;
- soglia minima e massima della media oraria;
- presenza di allarmi invalidanti la misura;
- stato di funzionamento dell'impianto;

In base al risultato di tali operazioni di validazione, il dato istantaneo viene reso o meno disponibile per le successive elaborazioni (medie orarie e giornaliere, ecc.).
Per le grandezze di CO e NO vengono create due tipi di grandezze a livello 5 sec scelte tra analizzatori titolare o analizzatori di backup: una utilizzata per comporre la media oraria che verrà utilizzata per essere confrontata con il limite di legge e un'altra utilizzata solo per visualizzazione e successivamente elaborata dal Symphony plus per poi essere inviata al DCS via modbus.
La prima grandezza "fiscale" viene validata con il seguente criterio: cimatura a zero sulla scala bassa in caso di valore negativo e cimatura al valore di "fondo scala * 1,05" in caso di valore strumentale superiore al fondo scala (questo principio vale per tutte le grandezze acquisite dagli analizzatori:NO, CO e O2).
La seconda grandezza di visualizzazione viene invece trattata nel modo seguente: cimatura alla rilevabilità sulla scala bassa in caso di valore negativo e fondo scala aperto in caso di supero del fondo scala strumentale.
La prima grandezza, una volta effettuati i controlli di soglia, viene considerata valida (campione valido per andare a comporre la media 5 minuti ed oraria) se tutti i digitali di stato della misura risultano non attivi; di seguito vengono riportati i digitali di invalidità per ogni inquinante:

- CO (Cabina in manutenzione, Anomalia comunicazione modbus, Analizzatore in manutenzione/taratura inserito da operatore, Anomalia analizzatore, basso flusso linea CO/O2, anomalia sincronizzazione ora PLC AC500, anomalia imputata da operatore da Symphony plus);
- NOx (Cabina in manutenzione, Anomalia comunicazione modbus, Analizzatore in

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

manutenzione/taratura inserito da operatore, Anomalia analizzatore, basso flusso linea NO2 NO, Anomalia convertitore NO2, anomalia sincronizzazione ora PLC AC500, anomalia imputata da operatore da Symphony plus);

- O_2 (Cabina in manutenzione, Anomalia comunicazione modbus, Analizzatore in manutenzione/taratura inserito da operatore, Anomalia analizzatore, basso flusso linea CO/O2, anomalia sincronizzazione ora PLC AC500, anomalia imputata da operatore da Symphony plus);

Lo stesso criterio di validazione appena descritto viene utilizzato anche per il campione proveniente dall'analizzatore di backup.
Una volta ottenuti i campioni 5 sec. validati (principale e backup) entrambi entrano in un selettore il quale restituisce in output una piuttosto che l'altra a seconda della scelta che è stata eseguita dall'operatore a livello di sinottico Symphony Plus (pulsante Inserisci backup all'interno del sinottico "Gestione backup").

Attraverso sinottico di Symphony Plus è possibile inserire un analizzatore di muletto per l'EL3020, attivare la manutenzione/taratura degli analizzatori e inserire il malfunzionamento degli analizzatori.
L'applicazione della retta QAL2 per le grandezze di CO, NOx e COT viene eseguita dal software AMS.
L'informazione utile al software AMS per capire quale retta di correzione QAL2 a livello 5 minuti ed oraria deve essere applicata viene fornita dalla logica dell'AC500 a fronte dell'attivazione, da parte dell'operatore, del pulsante di backup inserito su sinottico Symphony Plus.
La valutazione del muletto inserito viene eseguita da un blocco di logica (STATO_PREVALENTE) comune a tutti gli inquinanti e valido per tutti i camini.
In caso di muletto inserito all'interno dell'ora le medie vengono dichiarate invalide perché c'è stato almeno un passaggio da analizzatore titolare e muletto.
Nel caso in cui all'interno dell'ora il muletto risulti valido (campione 5 sec. valido) ed inserito e non ci sono stati passaggi da analizzatore principale e muletto allora per la media oraria in questione verrà applicata la retta di QAL2 dell'analizzatore muletto.

5.2.2.4 Memorizzazione misure

Il sistema genera automaticamente gli archivi dei dati istantanei grezzi (ADI)(così come escono dagli analizzatori) ed elaborati (normalizzati in pressione e temperatura, riferiti ad una concentrazione di ossigeno e di umidità di riferimento), delle medie orarie grezze ed elaborate (e degli stati d'impianto e le tabelle di pertinenza.
I dati acquisiti, pre-elaborati ed elaborati dal SI sono archiviati nella memoria fissa del PC SME e tenuti a disposizione di ACC.
Il SI provvede a generare un archivio dei dati istantanei e medi orari ai sensi del *D.D.S. 4343/10 e s.m.i.* e a renderlo disponibile per ACC per un periodo di tempo non inferiore ai 10 anni.

Ai sensi del *D.D.S. 4343/10 e s.m.i.* dati istantanei devono essere archiviati in file giornalieri e salvati all'interno di un "archivio dei dati istantanei" (ADI). Tale archivio è utilizzato come base dati per il

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

calcolo delle grandezze medie, memorizzate nell'"archivio dei dati medi (orari)" (ADM), i cui valori sono utilizzati per la verifica del rispetto dei limiti di emissione autorizzati ed ulteriori elaborazioni di carattere ambientale.

Ai sensi del *D.D.S. 4343/10 e s.m.i.* sia per i dati istantanei che per i valori medi l'archiviazione viene effettuata in file i cui record sono conformi ai seguenti criteri:

- sono di tipo testo, codificati in ASCII e organizzati in righe separate da CR-LF (cod. ASCII <0D><0A>);
- contengono campi separati da carattere separatore TAB (cod. ASCII <09>);
- eventuali righe contenenti commenti cominciano con il carattere # (cod. ASCII 23);
- il punto «.» è previsto come carattere separatore decimale.

Inoltre i dati sono archiviati per righe successive al trascorrere del tempo, ognuna delle quali deve contenere le informazioni minime relative a tutti i Monitor.

Archivio Dati istantanei

Nell'archivio dei dati istantanei (ADI) il software di gestione SME memorizza:

- i dati istantanei grezzi ovvero così come trasmessi dagli analizzatori e dai dispositivi di misura in generale;
- le condizioni alle quali è avvenuta la rilevazione del dato, associando allo stesso un codice di stato monitor.

Dal punto di vista numerico, i valori relativi ai monitor devono sempre e comunque essere acquisiti e archiviati, indipendentemente dalla rappresentatività del dato stesso (ad esempio rispetto allo stato di validità del dispositivo che presiede all'acquisizione del dato, o alla significatività intrinseca della misura in sé).
Solo successivamente, sulla base del codice 'di stato' assegnato al dato stesso, il sistema determina in automatico le finalità per le quali può essere utilizzato il dato.
Ai sensi del *D.D.S. 4343/10 e s.m.i. "ad ogni misura istantanea acquisita deve essere associato uno stato, definito in funzione delle condizioni di funzionamento dell'analizzatore"* descritto nella tabella successiva.

Stato monitor	***Descrizione***
VAL	Dato valido
MAN	Monitor non funzionante causa manutenzione
ERR	Dato non valido per la presenza di anomalie nel sistema di misura
TAR	Manutenzione taratura
NVA	Errore per massima escursione
OVR	Valore cimato per over range

Inoltre ai sensi del *D.D.S. 4343/10 e s.m.i.* i dati dei monitor di processo di tipo I/O il SI deve registrare il codice di Stato Monitor secondo la tabella seguente:

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Stato monitor	*Descrizione*
30	In servizio regolare
31	In accensione
34	Fuori servizio per fermata
35	Fuori servizio per guasto
36	Impianto in blocco

Archivio Dati medi

Nell'archivio dei dati medi (ADM) il software di gestione SME memorizza:

- il calcolo dell'Indice di Disponibilità (ID) relativo al campione di dati istantanei a partire dai quali viene calcolato un valore medio;
- il calcolo dei valori medi dei parametri inquinanti grezzi ed elaborati ovvero normalizzati in temperatura e pressione e riferiti ad una concentrazione di O_2 pari al 3%, previa applicazione della retta di taratura ricavata tramite verifica di QAL2 e sottrazione dell'Intervallo di confidenza (applicazione QAL2 e sottrazione dell'intervallo di confidenza solo in caso di utilizzo del sistema analisi principale);
- il calcolo dei valori medi dei parametri di processo e chimico-fisici (temperatura e portata) grezzi;
- l'associazione di un codice di validità ad ogni grandezza media in funzione delle condizioni alle quali è avvenuta l'elaborazione del dato.

Per ogni valore medio memorizzato viene archiviato anche lo stato corrispondente alle condizioni alle quali è stata effettuata la misurazione, rappresentato dai monitor emissivi di seguito descritti.

Stato monitor	*Condizione di validità*	*Descrizione*	*Condizione*
VAL	**Media valida per la verifica del rispetto del limite**	MEDIA VALIDA	Se **almeno il 70%** dei dati istantanei del monitor emissivo hanno codice di Stato Monitor **VAL**
MAN	**Media non valida** per cause derivanti dallo stato degli analizzatori (dove **CAUSA INVALIDITÀ-i** è il codice prevalente di invalidità nell'intervallo temporale in esame)	MEDIA NON VALIDA: Monitor non funzionante causa malfunzionamento attivo	Se **meno del 70%** dei dati istantanei hanno codice di Stato Monitor **VAL** e **CAUSA INVALIDITÀ** è il codice Stato Monitor prevalente tra le possibili cause di invalidità {**MAN**, **ERR**, **TAR**, **NVA, OVR**} e qualunque sia il codice di Stato Monitor associato al corrispondente valore medio del Monitor **Impianto** {**30**, **31**, **34, 35, 36**}
ERR		MEDIA NON VALIDA per la presenza di anomalie nel sistema di misura	
TAR		MEDIA NON VALIDA causa calibrazione, manutenzione e taratura	
NVA		MEDIA NON VALIDA causa errore per massima escursione	
OVR		MEDIA NON VALIDA e valore cimato per over range	

SMA S.r.l.
Capital stock: € 10.000
Tax code / Vat / N. iscr. CCIAA
04150350272
REA: VE-369875

www.sma.expert
info@sma.expert
studiosma@pec.it

Piazza San Michele, 19/P
30020 Quarto D'Altino (Venice - Italy)

Headquarters:
Via Tintoretto, 11
31021 Mogliano Veneto (Treviso - Italy)

T. +39 041 45740523
F. + 39 041 5971249
This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Stato monitor	*Condizione di validità*	*Descrizione*	*Condizione*
AUX		Valore inserito da opertatore	

Ogni stato digitale viene archiviato con associato il seguente stato monitor:

Stato monitor	*Descrizione*
30	In servizio regolare
31	IAvviamento/fermata
34	Fuori servizio per fermata
35	Fuori servizio per guasto
36	Cambio stato Decoking

5.2.2.5 Acquisizione segnali di stato e di diagnostica

Oltre ai segnali relativi ai parametri sottoposti a controllo, l'unità periferica acquisisce anche gli stati logici.

5.2.2.6 Pre-elaborazione delle misure

L'elaborazione delle misure tiene conto delle caratteristiche dei diversi sistemi di misura e del diverso significato delle misure stesse ed è realizzata in accordo a quanto prescritto dalle normative vigenti.
Periodicamente, il sistema esegue, su tutti i campioni validati acquisiti con frequenza pari a 5 sec. da ogni analizzatore o sensore, le operazioni di pre-elaborazione ed elaborazione descritte nella **Sez. 9.**

5.2.3 Modulo di Gestione, elaborazione e visualizzazione Dati

Il software AMS ha il compito di leggere le medie 5 minuti ed orarie da Symphony plus, elaborarle, archiviarle in database fiscale SQL e scrivere il risultato delle elaborazioni su Symphony plus per poter essere visualizzate.
L'AMS ha anche il compito di produrre la reportistica utilizzata dal sito WEB ARPA PUGLIA.
Il software AMS è un mezzo di supervisione, gestione ed elaborazione dei dati acquisiti dagli strumenti e dai sensori.
Consente di memorizzare in un database i campioni acquisiti e di visualizzarli tramite tabelle e grafici.

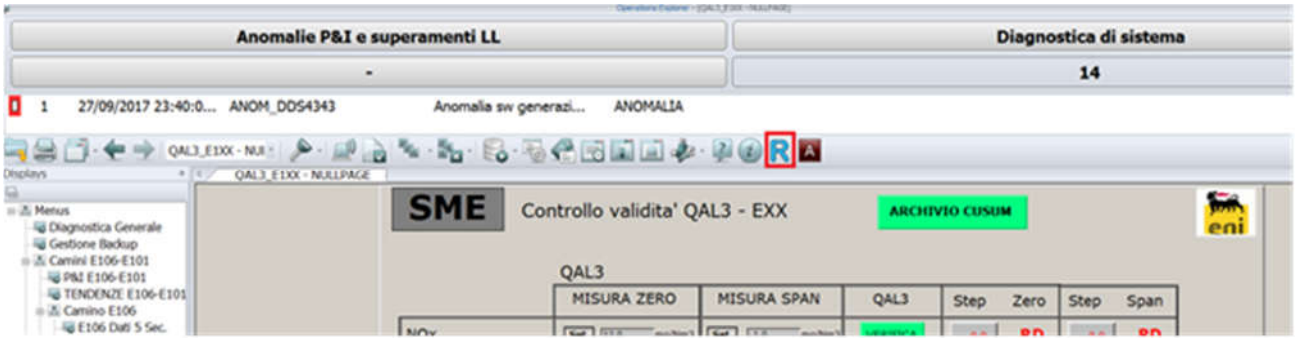
Il Sistema permette di:
1. Configurare tutti i parametri;

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

2. Creare TABELLE giornaliere sulla base delle medie orarie dei dati acquisiti dallo SME con l'opzione di creare GRAFICI giornalieri di uno o più parametri;
3. Creare GRAFICI e TABELLE di un parametro per periodi scelti dall'utente, sulla base delle medie orarie, delle medie giornaliere e dei massimi e minimi giornalieri dei dati acquisiti dalle stazioni;
4. Effettuare elaborazioni STATISTICHE dei dati acquisiti (sono comprese tutte le elaborazioni previste dalle norme vigenti);
5. Creare GRAFICI e TABELLE relativi a tutte le elaborazioni statistiche effettuate;
6. Creare REPORT ALLARMI giornalieri o periodici dei dati relativi alle varie segnalazioni di allarme verificatesi in un giorno o periodo impostato dall'utente;
7. Creare i REPORT per la trasmissione dati all'Ente di Controllo.

- **AMS MMI**

L'applicativo AMSMMI è possibile lanciarlo dirttamente da interfaccia Symphony Plus premendo il pulsante evidenziato in rosso di seguito:

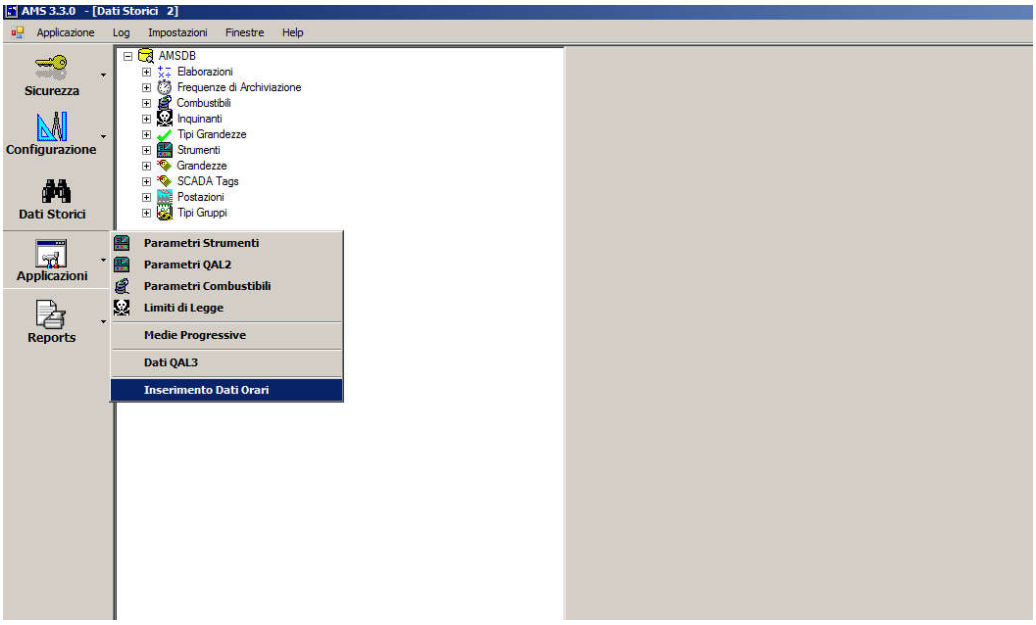


Una volta aperta l'interfaccia deve essere eseguito il login per poter accedere alle varie funzionalità disponibili.

- **Inserimento dati orari**

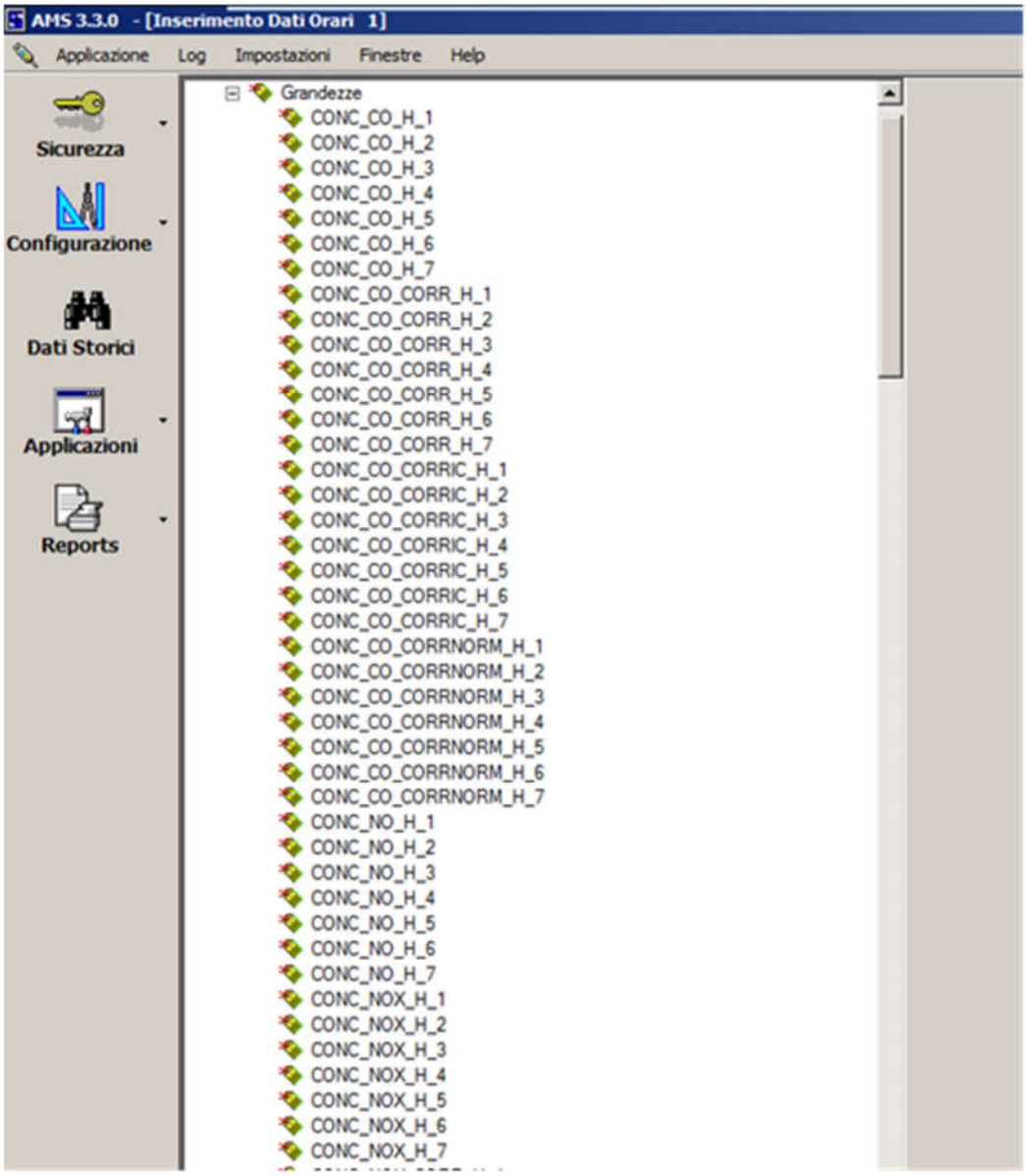
È possibile inserire a posteriori valori orari in database fiscali avendo comunque traccia dell'inserimento in archivio e nell'eventuale tabella giornaliera generata (nota in tabella giornaliera):

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.



Una volta aperta la voce “Inserimento dati orari” andando sotto Grandezze si presenta la lista di grandezze configurate in AMS e quindi modificabili:

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.



Le grandezze da inserire (quelle sostanzialmente visualizzabili nel report giornaliero, mensile e annuale) sono le seguenti:

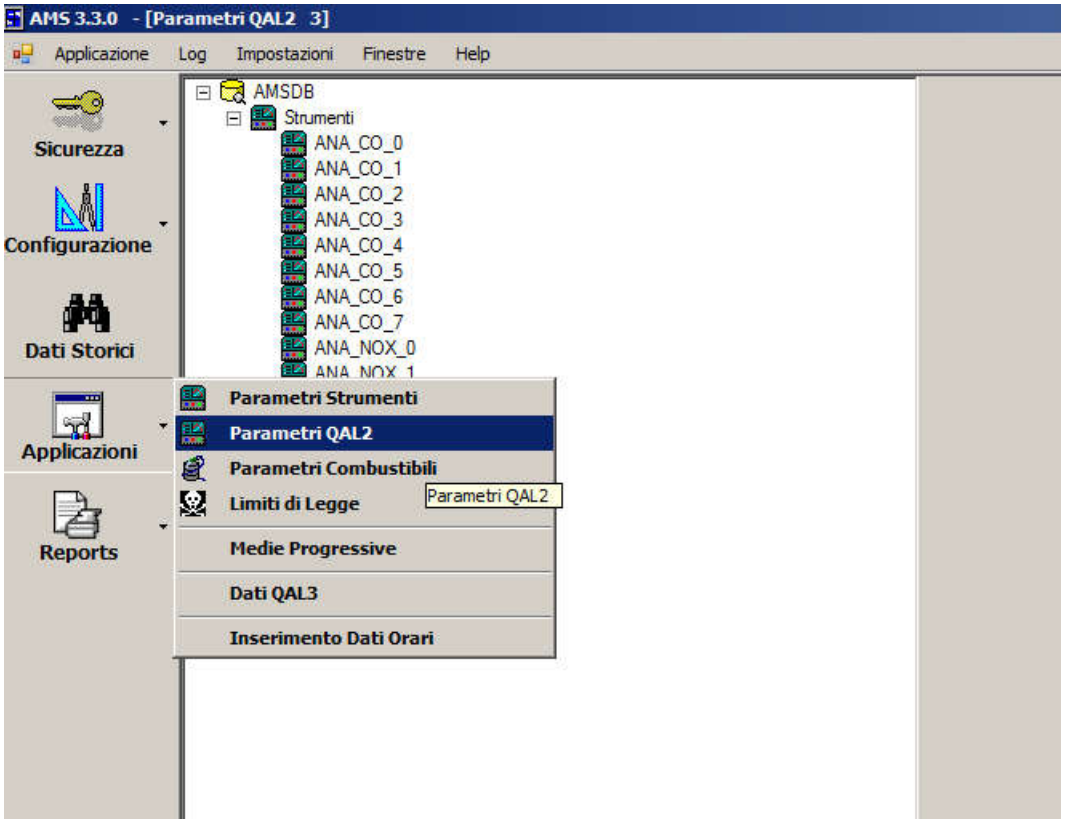
- CONC_CO_CORRIC_H_1: grandezza oraria di CO corretta QAL2 (solo in caso di utilizzo sistema analisi principale) , normalizzata e decurtata dell'intervallo di confidenza solo in caso di utilizzo sistema analisi principale);
- DISP_CO_H_1: percentuale di disponibilità oraria CO;
- CONC_NOX_CORRIC_H_1: grandezza oraria di NOx corretta QAL2 solo in caso di utilizzo sistema analisi principale), normalizzata e decurtata dell'intervallo di confidenza solo in caso di utilizzo sistema analisi principale);
- DISP_NOX_H_1: percentuale di disponibilità oraria NOx;

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

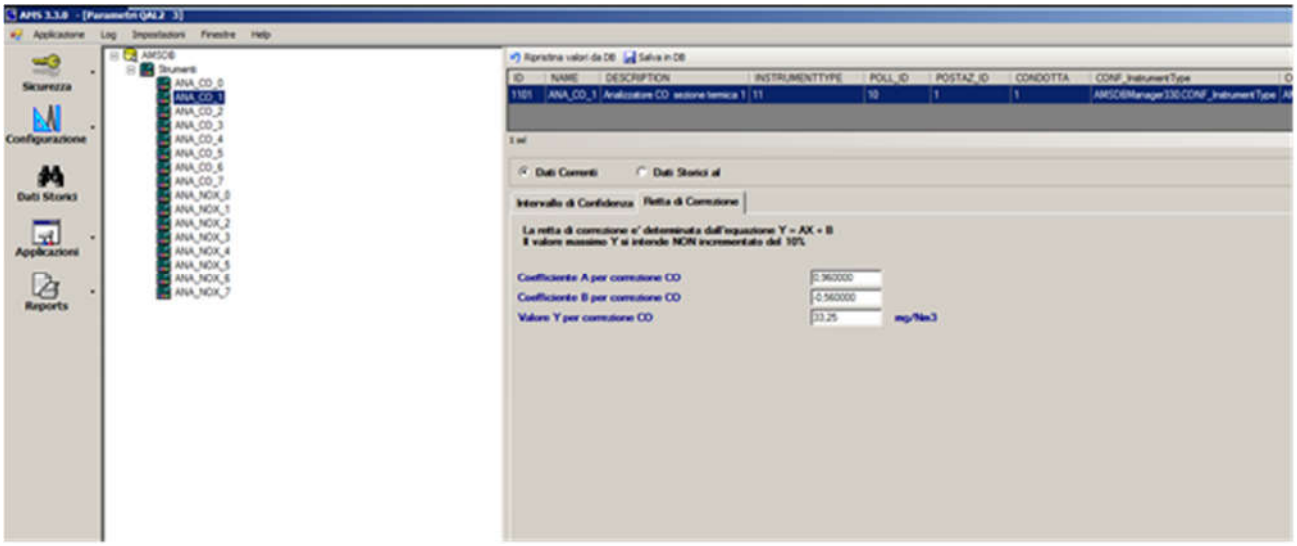
- O2_H_1: media oraria O2 nei fumi.
- FUMI_TQ_ID Ossigeno_H_1: percentuale di disponibilità oraria O2;

- **INSERIMENTO PARAMETRI QAL2 (solo sistema analisi principale)**

I coefficienti di QAL2 (A, B, IC e range di validià) devono essere imputati su entrambi i server da interfaccia AMS. Si possono imputare anche con data retroattiva; gli analizzatori soggetti a retta QAL2 sono i seguenti: CO titolare e muletto, NOx titolare e muletto (per tutti i camini dall'E101 siano all'E108).
In figura di seguito la voce del menù AMS MMI dove si possono inserire i coefficienti (in tutta l'AMS la sigla "_0" rappresenta l'analizzatore di backup, mentre la dicitura "_1"," _2" etc. rappresenta il titolare):

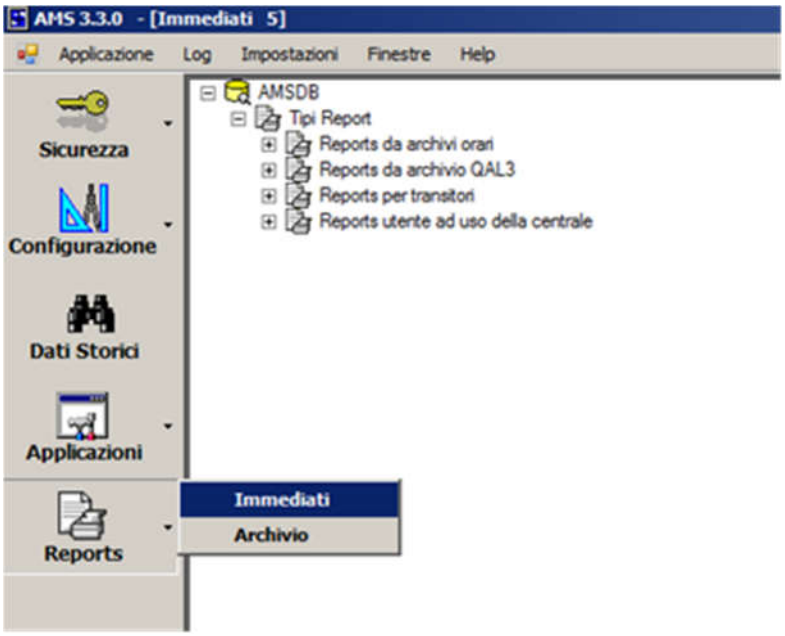


This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.



- **REPORTISTICA**

I report giornalieri, mensili e annuali più il report di QAL3 vengono generati da interfaccia ams mmi come da figura di seguito:



This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

6 TARATURA DEGLI STRUMENTI

6.1 Introduzione

In questa sezione si intende fornire una descrizione delle tempistiche e delle modalità di registrazione delle operazioni di taratura/verifica di taratura degli strumenti che compongono lo SME, oltre che ad una descrizione della procedura di QAL3 effettuata ai sensi della *norma UNI EN 14181*.

Per la descrizione dettagliata delle modalità di taratura/verifica di taratura si rimanda ai Manuali degli strumenti e alla procedura **DP 02-06 Taratura e manutenzione strumentale – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR**.

Per la gestione delle bombole di taratura si rimanda alla procedura **DP 02-06 Taratura e manutenzione strumentale – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR.**

Nell'All. VI alla Parte Quinta del *D.Lgs. 152/06* e *s.m.i.* - punto 4.2, si afferma che: "*Nel caso di analizzatori utilizzati nei sistemi estrattivi, la taratura coincide con le operazioni di calibrazione strumentale. La periodicità dipende dalle caratteristiche degli analizzatori e dalle condizioni ambientali di misura e deve essere stabilita dall'autorità competente per il controllo, sentito il gestore.*"

Per maggiori informazioni vedere la procedura **DP 02-06 Taratura e manutenzione strumentale – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR**.

6.2 QAL3

La procedura QAL3, prevista dalla *norma UNI EN 14181*, si applica ai seguenti analizzatori degli SME , per i parametri specificati nella seguente **Tab. 6.2.1**.

Tab. 6.2.1 – Applicabilità procedura QAL3

SME E101, SME E102, SME E103, SME E104, SME E105, SME E106, SME E108 e SME backup	
Analizzatore NDIR	CO e NO e O_2*

* Prevista anche sul parametro O2 come procedura di qualità interna

6.2.1 QAL3 Strumentazione NDIR

È una procedura che utilizza carte di controllo e bombole certificate e che ha lo scopo di verificare che la deriva e precisione, determinate dalla procedura di QAL1 (ai sensi della *norma UNI EN 14956*), mantengano i requisiti di qualità indicati dalla QAL1 stessa durante il funzionamento dell'analizzatore.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

6.2.1.1 VERIFICA DERIVA E PRECISIONE PUNTO DI ZERO

Nella carta di controllo (vedere procedura **DP 02-06 Registro tarature – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR**) vengono inseriti il valore di riferimento per il punto di zero, la deviazione standard SAMS, indicata nel report QAL1 ed il valore misurato dall'analizzatore. La carta di controllo automaticamente evidenzia eventuali scostamenti dal valore atteso di precisione e deriva.

6.2.1.2 VERIFICA DERIVA E PRECISIONE PUNTO DI SPAN (REFERENCE POINT)

Nella carta di controllo(vedere procedura **DP 02-06 Registro tarature – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR**) vengono inseriti il valore di riferimento per il punto di span, la deviazione standard SAMS, indicata nel report QAL1 ed il valore misurato dall'analizzatore. La carta di controllo automaticamente evidenzia eventuali scostamenti dal valore atteso di precisione e deriva.

6.3 Tempistica della taratura

Nella seguente Tabella 12, vengono riportate le frequenze di taratura/verifica di taratura per i diversi strumenti, indicando le operazioni che lo strumento effettua in automatico e/o manuale.

Tabella 6.3.1 – Frequenze di taratura strumentale

Sigla strumento	Descrizione della taratura	Frequenza
Analizzatore NDIR (CO, NO)	Verifica di taratura manuale del punto di ZERO	1 settimana
	Verifica di taratura manuale del punto di SPAN	1 settimana
	Taratura manuale	Quando necessario
	Verifica di QAL3	In concomitanza con le operazioni di taratura
Analizzatore paramagnetico (O_2)	Verifica di taratura manuale del punto di ZERO	1 settimana
	Verifica di taratura manuale del punto di SPAN	1 settimana
	Taratura manuale	Quando necessario
Misuratore di temperatura	Taratura del misuratore	1 anno*

Nota: tale attività rientra tra quelle previste dall'Allegato VI alla Parte Quinta del *D.Lgs. 152/06 e s.m.i.*, Determinazione dell'Indica di Accuratezza di cui al **Par. 8.5**.

Le frequenze riportate nella tabella precedente riguardano le operazioni di taratura/verifica di taratura da effettuare nel contesto della gestione ordinaria dei sistemi e secondo quanto indicato dai produttori degli strumenti. Nel corso dell'esercizio dello SME è possibile che tali tempistiche siano adattate alle esigenze dei sistemi.
Inoltre si effettua la taratura degli strumenti ogni qualvolta questi vengano fermati e sottoposti a operazioni di manutenzione che comportino la possibilità di variazione del settaggio degli stessi.
Nel caso uno strumento venga inviato al produttore per operazioni di manutenzione straordinaria, si procede alla verifica che in fabbrica siano state effettuate tutte le operazioni di taratura

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

necessarie.

6.4 Risultati taratura

I risultati delle operazioni di taratura, salvo ove non diversamente specificato, devono essere riportati in appositi moduli di cui si riportano i facsimili nella procedura **DP 02- 06 Taratura e manutenzione strumentale – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR**:

- Rapporto di taratura RTA (il fac-simile è riportato nel registro **DP 02-06 Registro tarature – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR)**;
- Report **QAL 3** (il fac-simile è riportato nella procedura **DP 02-06 Registro tarature – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR)**;

L'insieme dei rapporti di taratura opportunamente compilati vengono conservati secondo le modalità previste dalla procedura **DP 02-06 Taratura e manutenzione strumentale – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR**.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

7 MANUTENZIONE DEI SISTEMI

Il sistema informatico dello SME è equipaggiato con n.1 selettore "Manutenzione/Taratura", da attivare preventivamente agli interventi di manutenzione e taratura come previsto dalla procedura DP 02-06; l'inserimento causa indisponibilità dei dati misurati dagli analizzatori.

7.1 Introduzione

Al fine di garantire il funzionamento ottimale del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni, tutte le loro parti vengono verificate ad intervalli regolari di tempo. La corretta applicazione dei criteri di seguito riportati contribuisce, oltre che a prolungare la vita dei sistemi stessi, ad assicurare l'accuratezza dei dati da essi prodotti.

Si prescinde dalla descrizione particolareggiata delle modalità operative, del resto già riportate nella documentazione a corredo dei sistemi, focalizzando l'attenzione sulle tempistiche da seguire. Queste infatti dipendono dalla tipologia dei gas esausti analizzati e dalle condizioni operative di utilizzo degli strumenti e dei diversi accessori.

La definizione degli intervalli di manutenzione potrà dunque subire variazioni nel corso del tempo in conseguenza a variazioni del processo o dei reagenti/prodotti, e sulla base dell'esperienza maturata da chi gestisce i sistemi sul campo.

La descrizione contenuta nella procedura **DP 02-06 Taratura e manutenzione strumentale – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) – P1CR** è articolata secondo le sezioni:

- prelievo, filtrazione e adduzione del campione;
- apparecchiature di analisi;
- accessori generali;
- acquisizione, elaborazione e memorizzazione dei dati.

Tutte le operazioni di manutenzione effettuate sugli strumenti o su altre parti dei sistemi vengono registrate in appositi rapporti di manutenzione **RM**, che opportunamente compilati vengono archiviati nel **DP 02-06 R Registro manutenzione – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) – P1CR.**

Per maggiori informazioni ed in particolare per la descrizione delle operazioni di manutenzione strumentale vedere la procedura **DP 02-06 Taratura e manutenzione strumentale – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) – P1CR.**

SMA S.r.l.
Capital stock: € 10.000
Tax code / Vat / N. iscr. CCIAA
04150350272
REA: VE-369875

www.sma.expert
info@sma.expert
studiosma@pec.it

Piazza San Michele, 19/P
30020 Quarto D'Altino (Venice - Italy)

Headquarters:
Via Tintoretto, 11
31021 Mogliano Veneto (Treviso - Italy)

T. +39 041 45740523
F. + 39 041 5971249
This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

7.2 RISULTATI MANUTENZIONE

Le operazioni di manutenzione effettuate sugli SME vengono registrate in apposito modulo **RM**, riportato nel presente paragrafo.

L'insieme dei moduli **RM** opportunamente compilati vengono conservati nel **DP 02-06 R Registro manutenzione – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) – P1CR**, secondo le modalità riportate nella procedura **DP 02-06 Taratura e manutenzione strumentale – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) – P1CR**.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

8 VERIFICA DEI SISTEMI

8.1 VERIFICA IN CAMPO DEI SISTEMI

In questa sezione del manuale si riporta una breve descrizione e le tempistiche delle operazioni di verifica in campo dei Sistemi di Monitoraggio in continuo degli effluenti gassosi.

Vengono effettuate le seguenti verifiche previste dalla norma *UNI EN 14181* e quelle previste dal *D.Lgs. 152/06 e s.m.i.*, sugli strumenti analisi dello SME

Verifiche ai sensi della *norma UNI EN 14181*:2015

Procedura QAL2 (vedere **Par. 8.2** del presente documento)
È una procedura, attuata con frequenza quinquennale, tesa alla determinazione di una funzione di taratura e della sua variabilità nonché una prova della variabilità dei valori misurati dell'AMS rispetto all'incertezza fornita dalla Legislazione (vedere **Par. 2.2.3.7** del presente documento).

Procedura AST (vedere **Par. 8.3** del presente documento)
È una procedura, attuata con frequenza annuale (fra due QAL2), che viene utilizzata per valutare se i valori misurati dall'AMS soddisfino ancora i criteri di incertezza richiesti. La prova AST verifica inoltre la validità della funzione di taratura determinata dalla procedura QAL2 (vedere **Par. 2.2.3.7** del presente documento).

Procedura QAL3 (vedere **Par. 6.2** del presente documento)
È una procedura utilizzata per verificare deriva e precisione, determinate dalla procedura di QAL1 (ai sensi della *norma UNI EN 14956*), mediante l'utilizzo di carte di controllo al fine di monitorare che l'AMS durante il funzionamento mantenga i requisiti di qualità.

Verifiche ai sensi dell'All.VI alla Parte Quinta del *D.Lgs 152/06 e s.m.i.*:

Verifica della linearità (vedere **Par. 8.4** del presente documento)
Si tratta di effettuare la verifica della risposta strumentale su tutto il campo di misura impostato per lo strumento.

Verifiche di accuratezza (vedere **Par. 8.5** del presente documento)
Questa verifica consiste nella determinazione dell'indice di accuratezza relativo Iar secondo le modalità riportate nella presente sezione.

Verifica del convertitore NO_2/NO (vedere **Par. 8.6** del presente documento)
L'efficienza di conversione NO_2/NO del convertitore, conformemente alla *norma UNI EN 14792:2006* deve essere superiore al 95%. L'efficienza del convertitore viene determinata per mezzo di uno ozonizzatore, posto a monte dell'analizzatore, che consente l'ossidazione a NO_2 di una parte del monossido di azoto della miscela di riferimento che deve contenere solo NO in azoto (min. 97%).
Nel caso in cui, in occasione di verifica dei sistemi, vengano rilevate anomalie QHSE informa le persone identificate nella lista di distribuzione del presente manuale.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

8.2 QAL2

La procedura QAL2 si applica ai seguenti analizzatori e per i parametri specificati:

Tab. 8.2.1 – Applicabilità procedura QAL2

SME E101, SME E102, SME E103, SME E104, SME E105, SME E106, SME E108	
Analizzatore NDIR	CO e NO_x

La verifica del raggiungimento del QAL2 (vedere descrizione nel **Par. 2.2.3.7** del presente documento) viene attuata con **frequenza quinquennale** da un Laboratorio esterno accreditato secondo la norma EN ISO/IEC 17025 e mediante l'utilizzo di metodi CEN, in accordo a quanto prescritto dal punto 5.4 della *UNI EN 14181*.

La QAL2 va eseguita anche quando:

- vengono apportate modifiche all'impianto o alla gestione dello stesso (ad es. modifica dei sistemi di abbattimento o cambio di combustibili);
- vengono apportate modifiche o riparazioni all'AMS tali da influenzare in maniera significativa le misure prodotte dal sistema stesso.

La procedura QAL2 prevede i seguenti step operativi:

- Installazione dell'AMS: test funzionale;
- Taratura dell'AMS per mezzo di misure in parallelo con SRM;
- Determinazione della variabilità dell'AMS e confronto di questa con i requisiti di legge: valutazione dei risultati.

8.2.1 Test funzionale

Come indicato nell'allegato A della *UNI EN 14181*, prima dell'esecuzione delle prove finalizzate alla verifica del raggiungimento del QAL2, è necessario eseguire una serie di verifiche ed ispezioni sul sistema e sulla relativa documentazione.
Si riporta nella seguente **Tab. 8.2.2** un quadro sintetico delle attività che devono essere espletate al fine di eseguire il test funzionale per QAL2.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Tab. 8.2.2 – Test funzionale per la procedura QAL2

Attività	*Sistemi estrattivi*	*Sistemi In-situ*
Linea di campionamento	X	
Documentazione e registrazioni	X	X
Utilizzabilità	X	X
Tenuta pneumatica	X	
Controllo di zero e span	X	X
Tempo di risposta	X	X
Reportistica	X	X

8.2.2 Misure in parallelo con SRM

Per la corretta definizione delle rette di taratura dell'AMS (SME dell'impianto), vengono eseguite delle prove in parallelo con SRM (metodo standard di riferimento, temporaneamente installato sul sito con scopo di verifica).

Nell'ottica di assicurare che la funzione di taratura sia valida in tutte le condizioni operative dell'impianto, durante le prove QAL2 le concentrazioni in emissione dovranno essere variate per quanto possibile (compatibilmente con le normali condizioni operative).

Come previsto al punto 6.3 della *UNI EN 14181*, per determinare ogni funzione di calibrazione sono necessarie almeno 15 misure parallele tra l'AMS e il SRM lungo un periodo di normale attività dell'impianto. Le 15 prove valide da eseguire per ciascun parametro avranno una durata di almeno mezzora.

Qualora la durata di una singola prova sia inferiore all'ora, è necessario che tra una prova e la seguente, passi almeno un'ora.

Tali misure devono essere distribuite lungo un minimo di 3 giorni (non necessariamente consecutivi) in modo uniforme per 8-10 h e concludersi entro un periodo di 4 settimane.

La distribuzione uniforme delle 15 misure in 3 giorni è essenziale per minimizzare gli effetti di autocorrelazione tra le varie misure dell'AMS e del SRM. Se ciò non viene eseguito, la funzione di calibrazione non può essere considerata valida.

I risultati delle misure effettuate per mezzo degli SRM devono essere espressi alle stesse condizioni cui sono espressi i dati prodotti dall'AMS.

Una volta eseguite le prove in campo vengono determinate le funzioni di taratura e ne viene valutato il range di validità. Tale range partirà da zero fino al valore massimo misurato nel corso delle prove QAL2, aumentato del 10% (si noti che solo i valori determinati all'interno del suddetto range sono da considerarsi validi).

Qualora il limite di emissione per un dato parametro non sia incluso nel range di validità sopra determinato, è necessario estendere tale range mediante l'utilizzo di materiali di riferimento. In particolare il laboratorio fornisce bombole a titolo noto e certificato con concentrazione pari o

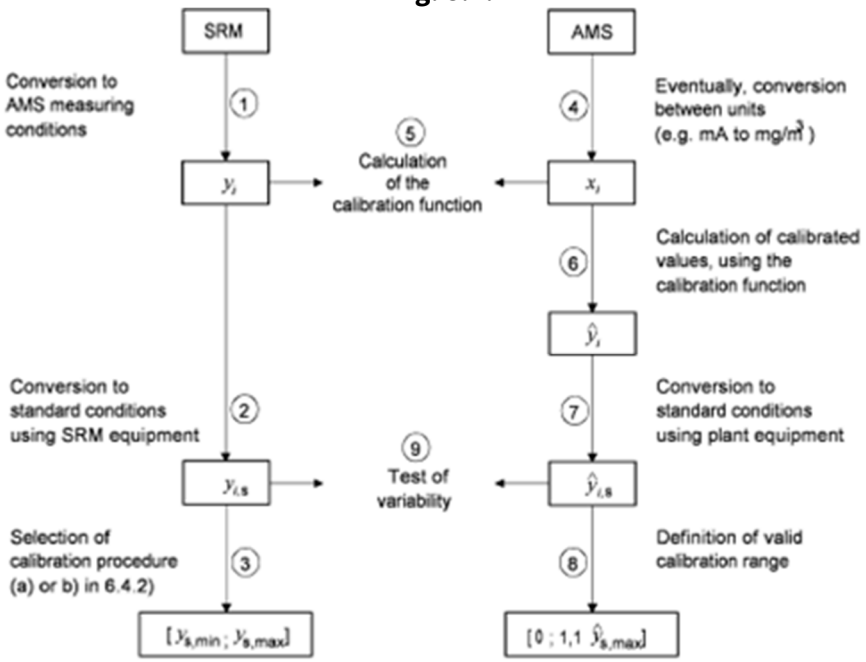
This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

superiore al limite di emissione.
La *UNI EN 14181* prevede che, qualora nell'operatività dell'impianto siano previsti cambi di assetto (combustibili o materie prime), sia necessario determinare una funzione di taratura per ognuno degli assetti.
Relativamente ad ogni assetto, la norma *UNI EN 14181* raccomanda di eseguire delle prove preliminari per valutare se sia possibile coprire tutto il range di concentrazione dello strumento. Qualora così non fosse, l'autorità competente dovrebbe giudicare se sia ragionevole determinare una sola funzione di taratura che copra tutti i possibili cambiamenti nell'ambito di un assetto.

8.2.3 Valutazione dei risultati

Come previsto al punto 6.4 della *UNI EN 14181*, vengono determinate le rette di taratura per i vari parametri indicati nella **Tab. 8.2.1** secondo la procedura indicata nel punto 6.4.1 della *UNI EN 14181* e riportata in **Fig. 8.2.1**.

Fig. 8.2.1



Step da seguire nella procedura di calcolo della funzione di calibrazione e del test della variabilità

8.2.3.1 <u>Calcolo della funzione di calibrazione</u>

Si assume che la funzione di calibrazione sia lineare e che sia costante la sua deviazione standard.
La funzione di calibrazione è descritta del modello seguente:
$y_i = a + b\, x_i + \varepsilon_i$
dove:
x_i è l'iesima misura dell'AMS $1 \le i \le N$ con $N \ge 15$
y_i è l'iesima misura dell'SRM $1 \le i \le N$ con $N \ge 15$

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

ε_i è la deviazione tra y_i ed il valore aspettato
a è l'intercetta della funzione di calibrazione
b è la pendenza della funzione di calibrazione

La procedura generale richiede che ci sia una certa variazione nelle misure delle concentrazioni in modo da dare una stima attendibile della funzione di calibrazione. Come già accennato nel **Par. 8.2.2** è essenziale che la concentrazione vari solo all'interno del normale utilizzo dell'impianto, ma è difficile raggiungere le variazioni di concentrazione richieste in questo contesto. Nel caso in cui la variazione di misure riscontrata dal SRM sia uguale o superiore al 15% del valore di emissione limite misurato, l'intercetta e la pendenza della funzione di calibrazione si calcolano mediante le funzioni seguenti:

$$\hat{b} = \frac{\sum_{i=1}^{N}(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^{N}(x_i - \bar{x})^2}$$

$$\hat{a} = \bar{y} - \hat{b}\,\bar{x}$$

dove:

$$\bar{x} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} x_i$$

$$\bar{y} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} y_i$$

Nel caso in cui la variazione di misure riscontrata dal SRM sia inferiore al 15% del valore di emissione limite misurato (ELV), l'intercetta e la pendenza della funzione di calibrazione si calcolano mediante le funzioni seguenti:

$$\hat{b} = \frac{\bar{y}}{\bar{x} - Z}$$

$$\hat{a} = -\hat{b} \cdot Z$$

dove Z è la differenza tra lo zero atteso e quello letto sul AMS.

8.2.3.2 <u>Validità della funzione di calibrazione</u>

La funzione di calibrazione viene calcolata con l'equazione riportata al **Par. 8.2.3.1**, qualsiasi segnale X_i misurato dall'AMS viene convertito ad un valore calibrato y_i applicando la funzione di calibrazione citata.
La funzione di calibrazione è valida quando l'impianto opera all'interno del range di calibrazione prestabilito che è definito tra il limite minimo 0 e il valore massimo $\hat{y}_{max}$ determinati durante la procedura QAL2, più un'estensione pari al 10% della differenza dei suddetti valori. Ciò implica che solo i valori contenuti nell'intervallo valido di calibrazione possano essere considerati misure valide. Per misure al di fuori del suddetto range comunque la curva di calibrazione viene estrapolata in modo tale che sia possibile determinare i valori di concentrazione che cadono fuori dall'intervallo.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

8.2.3.3 Calcolo della variabilità

Per il calcolo della variabilità si deve stabilire l'incertezza richiesta e verificarne l'esatta definizione (ad esempio esprimendola come intervallo di confidenza al 95% o come deviazione standard o come qualsiasi altra funzione statistica) e se necessario convertirla in termini di deviazione standard assoluta σ_0.

Al fine di convertire tale incertezza in termini di deviazione standard, il fattore di conversione appropriato è:

$$\sigma_0 = p \text{ ELV} / 1.96$$

dove ELV è il Emission Limit Value.

Per ogni serie di misure in parallelo (minimo 15 coppie), data la funzione di calibrazione (vedi **Par. 8.2.3.1.**), devono essere calcolate le seguenti grandezze dove $y_{i,S}$ sono i valori misurati dall'SRM in condizioni standard e $\hat{y}_{i,S}$ sono i valori calibrati misurati dall'AMS (in condizioni standard):

$$D_i = y_{i,S} - \hat{y}_{i,S}$$

$$\overline{D} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} D_i$$

$$s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1}\sum_{i=1}^{N}\left(D_i - \overline{D}\right)^2}$$

8.2.3.4 Test di variabilità

L'AMS passa il test di variabilità quando: $s_D < \sigma_0 * k_v$

I diversi valori che deve assumere il parametro k_v, per un diverso numero di misure parallele vengono forniti dalla seguente **Tab. 8.2.3**.

Tab. 8.2.3 – Valori Kv

Numero di misure parallele	K_v
15	0.9761
16	0.9777
17	0.9791
18	0.9803
19	0.9814
20	0.9824
21	0.9861
22	0.9885

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

8.3 AST

La procedura AST si applica agli analizzatori e per i parametri specificati:

Tab. 8.3.1 – Applicabilità procedura AST

SME E101, SME E102, SME E103, SME E104, SME E105, SME E106, SME E108	
Analizzatore NDIR	CO e NO_x

La procedura AST viene effettuata **con frequenza annuale, nei quattro anni in cui non viene attuata la QAL2**, da un Laboratorio accreditato secondo la *norma EN ISO/IEC 17025* e mediante l'utilizzo di metodi CEN, al fine di valutare se i valori misurati dall'AMS soddisfano ancora i criteri di incertezza richiesti. La prova AST verifica inoltre la validità della funzione di taratura determinata dalla procedura QAL2. Quanto riportato in questo paragrafo è applicabile agli stessi analizzatori e gli stessi parametri specificati per la procedura QAL2.

Analogamente a quanto detto per le prove QAL2, risulta indispensabile che, al fine di minimizzare gli effetti dovuti a derive strumentali ed eventuale usura di materiali di consumo, al momento dell'esecuzione delle prove AST, l'AMS sia appena stato tarato e mantenuto.

La procedura AST implica i seguenti step operativi, descritti nei paragrafi successivi:
- Test di funzionalità
- Misure in parallelo AMS - SRM
- Valutazione dei dati
- Calcolo della variabilità
- Test per la variabilità e validità della funzione di calibrazione
- Relazione tecnica

8.3.1 Test di funzionalità

Prima di eseguire le prove AST è necessario eseguire una serie di verifiche ed ispezioni sul sistema e sulla relativa documentazione. Si riporta nella seguente **Tab. 8.3.2** un quadro sintetico delle attività che devono essere espletate al fine di eseguire il test funzionale per AST.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Tab. 8.3.2 – Test funzionale per AST

Attività	*Sistemi estrattivi*	*Sistemi In-situ*
Linea di campionamento	X	
Documentazione e registrazioni	X	X
Utilizzabilità	X	X
Tenuta pneumatica	X	
Controllo di zero e span	X	X
Linearità	X	X
Interferenze	X	X
Deriva di zero e span	X	X
Tempo di risposta	X	X
Reportistica	X	X

Il test funzionale deve essere eseguito da un istituto specializzato riconosciuto dall'autorità competente.

8.3.2 Misure in parallelo con un SRM

Durante l'AST devono essere eseguite un minimo di 5 misure in parallelo in accordo a quanto descritto al **Par. 8.2.2** all'interno del range di calibrazione. Tali misure devono essere uniformemente distribuite lungo la giornata (vedere **Par. 8.2.2** del presente allegato).

L'obiettivo del confronto è quello di verificare che la funzione di calibrazione sia ancora valida e che la precisione si mantenga entro i limiti richiesti. Se questo è il caso, e se le misure includono valori fuori dal range valido di calibrazione, tale range può essere allargato in virtù di tali misure.

Un set di misure si considera valido se:

- le misure dell' SRM sono condotte in accordo con un appropriato standard di legge
- le misure dell' SRM soddisfano i requisiti dati dallo standard
- il periodo di tempo impiegato per ottenere ogni misura dell' AMS è maggiore del 90% del tempo medio (calcolato escludendo tutti i segnali che superano il 100% o inferiori allo 0% dell'intervallo di misura dell'AMS, quelli ottenuti durante i controlli interni (autocalibrazione) e quelli ottenuti durante i malfunzionamenti dell'AMS).

Il tempo di campionamento è lo stesso di quello usato durante la calibrazione iniziale (QAL2) come

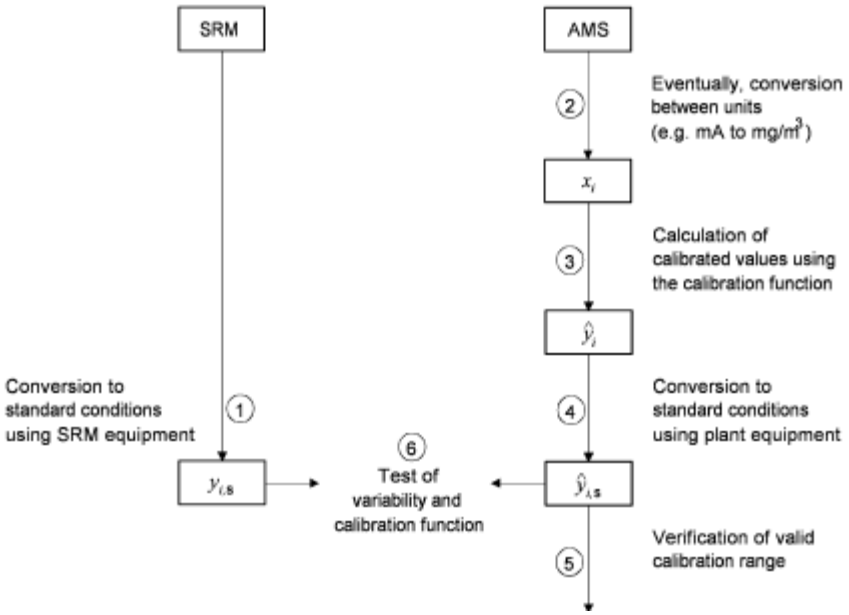
This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

descritto in **Par. 8.2.2**, ed in particolare, per le misure in parallelo deve essere pari ad almeno 30 min, oppure a 4 volte il tempo di risposta minimo del sistema (come determinato in QAL1). In generale si raccomanda di svolgere la calibrazione sul tempo medio più breve cui è riferito l'ELV.
I risultati ottenuti dall'SRM vengono espressi nelle stesse condizioni "scorrette" di quelli ottenuti dall'AMS; ad esempio se l'AMS misura COT in mg/m^3 in gas umido, allora i risultati dell'SRM devono essere dati nella stessa unità di misura.

8.3.3 Valutazione dei dati

Lo schema dei passi da seguire nella procedure AST sono schematizzati di seguito:

Fig. 8.3.1



Step da seguire nella procedura AST

I valori misurati dall'AMS (calibrati) devono essere calcolati a partire dai segnali acquisiti X_i usando la funzione di calibrazione precedentemente stabilita per il calcolo degli $\hat{y}_i$ ed utilizzando i parametri di emissione dell'AMS per convertire gli $\hat{y}_i$ in $\hat{y}_{i,s}$ (condizioni standard).
Va verificato che i valori siano interni al range di calibrazione, comprensivo di un'estensione aggiuntiva massima pari al 50% dell'ELV dato dalle autorità competenti.
I risultati delle misure in parallelo ricavati durante l'AST non possono essere utilizzati assieme alle misure della più recente delle calibrazioni per determinare una nuova funzione di calibrazione (QAL2), ma possono essere usate per estendere il range di calibrazione.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

8.3.4 Calcolo della variabilità

Per prima cosa va identificata l'incertezza σ0 richiesta dalla legislazione usando la stessa procedura utilizzata al **Par. 8.2.3.3.**
Per ogni serie di misure in parallelo (minimo 5 coppie), data la funzione di calibrazione (vedi **Par. 8.2.3.1.**), devono essere calcolate le seguenti grandezze dove $y_{i,S}$ sono i valori misurati dall'SRM in condizioni standard e $\hat{y}_{i,S}$ sono i valori calibrati misurati dall'AMS (in condizioni standard):

$$D_i = y_{i,S} - \hat{y}_{i,S}$$

$$\overline{D} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} D_i$$

$$s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1}\sum_{i=1}^{N}\left(D_i - \overline{D}\right)^2}$$

8.3.5 Test di variabilità e validità della funzione di calibrazione

La variabilità dei valori misurati dall'AMS è accettata se soddisfa la seguente disequazione:
$S_D \leq 1.5\ \sigma_0\ k_v$
i valori di k_v per un diverso numero di misure sono riportati nella tabella seguente:

Tab. 8.3.3 – Kv value e t di students

Numero di misure parallele	*$K_v(N)$*	$t_{0.95}(N-1)$
5	0.9161	2.132
6	0.9329	2.015
7	0.9441	1.943
8	0.9521	1.895

La calibrazione dell'AMS è valida se:

$$\left|\overline{D}\right| \leq t_{0,95}\ (N-1)\frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$$

Se ciascuno dei test non è superato, devono essere eseguite, riportate ed applicate entro 6 mesi, nuove misure in parallelo in accordo con la QAL2. Se necessario deve essere contattato il fornitore affinché venga ripristinato l'AMS prima della calibrazione successiva.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

8.4 VERIFICHE PERIODICHE DELLA LINEARITÀ

Queste verifiche vengono effettuate sui seguenti analizzatori e per i parametri specificati nella seguente **Tab. 8.4.1**.

Tab. 8.4.1 – Applicabilità delle verifiche della linearità

SME E101, SME E102, SME E103, SME E104, SME E105, SME E106, SME E108 e SME Backup	
Analizzatore NDIR	CO e NO
Analizzatore paramagnetico	O_2

Come da All. VI alla Parte Quinta del *D.Lgs. 152/06 e s.m.i.*, questo tipo di attività consiste nel "*controllo periodico della risposta su tutto il campo di misura dei singoli analizzatori, da effettuarsi con periodicità almeno annuale*".

Nella pratica, si tratta di effettuare delle prove di linearità sugli analizzatori. Queste consistono nell'alimentare gli analizzatori con gas a diversi valori di concentrazione, comunque noti, in maniera tale da coprire tutto il campo di misura degli analizzatori stessi.

Si utilizza una sola bombola di gas a una concentrazione superiore al fondo scala dello strumento e, mediante un sistema di diluizione, si riproducono diversi livelli di concentrazione.
L'elaborazione statistica dei risultati porta a definire la condizione di linearità o non linearità della risposta dell'analizzatore.

8.4.1 Modalità operative

La verifica della linearità degli analizzatori è eseguita in conformità alla *norma UNI EN 14181:2005*, riproducendo, tramite diluitore e bombole di gas di riferimento a titolo certificato, 5 livelli di concentrazione (tipicamente 0, 20, 40, 60 e 80% del valore di fondo scala impostato per lo strumento).

Per ogni livello di concentrazione si eseguono una serie di ripetizioni (il cui numero dipende dalle tempistiche di acquisizione e dalle modalità di registrazione dell'analizzatore).
Sulla base dei dati sopra rilevati, è stata in seguito determinata la retta di taratura teorica ed è stata valutata la deviazione dei valori letti dallo strumento dalla suddetta retta (residui).

La risposta strumentale viene considerata lineare nel caso in cui le deviazioni non superino il 5% del valore di fondo scala impostato.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

8.5 DETERMINAZIONE DELL'Iar

Queste verifiche vengono effettuate sui seguenti strumenti e per i parametri specificati nella seguente **Tab. 8.5.1**.

Tab. 8.5.1 – Applicabilità delle verifiche dello Iar

SME E101, SME E102, SME E103, SME E104, SME E105, SME E106, SME E108 e SME Backup**	
Analizzatore NDIR	CO e NO
Analizzatore paramagnetico	O_2
Misuratore di portata	Portata

Nota: ** la Determinazione dello Iar relativa allo SME Backup viene effettuata con campionamenti su tutti i punti di emissione (E101, E102, E103, E104, E105, E106 e E108) mediando i risultati degli stessi.

Anche in questo caso la verifica è effettuata per confronto tra i dati prodotti dallo SME e quelli ottenuti con un sistema parallelo di misura (discontinuo o no) da considerarsi come riferimento.
Per ogni parametro viene eseguita una serie di N (tipicamente 3) campionamenti utilizzando metodiche ufficiali.
I campionamenti devono essere eseguiti in corrispondenza delle prese predisposte per l'attività di verifica in campo.
I dati ottenuti con i metodi ufficiali sono confrontati, secondo il metodo statistico di seguito riportato, con quelli registrati dallo SME negli stessi intervalli di tempo.

Detti:
X_i^{rif} l'i-esimo valore determinato con il metodo di riferimento;
X_i^{SME} l'i-esimo valore misurato e registrato dallo SME;
è definito X_i come il valore assoluto della differenza dei valori di concentrazione rilevati dai due sistemi:

$$X_i = \left| X_i^{rif} - X_i^{SME} \right|$$

detta poi M la media aritmetica degli N valori X_i:

$$M = \frac{\sum_{i=1}^{N} X_i}{N}$$

se ne calcola la deviazione standard S :

$$S = \sqrt{\sum_{i=1}^{N} (Xi - M)^2 / (N-1)}$$

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

e quindi l'intervallo di confidenza I_C:

$$Ic = t_n \times \frac{S}{\sqrt{N}}$$

nella quale t_n è il valore del t di Student calcolato per un livello di fiducia del 95% e per n gradi di libertà pari a $N-1$. I valori di t_n sono riportati nella tabella seguente in funzione del numero N delle misure effettuate.

Tab. 8.5.2 – Valori del t di Student al variare di N

N	t_n	*N*	t_n	*N*	t_n
		7	2,447	12	2,201
3	4,303	8	2,365	13	2,179
4	3,182	9	2,306	14	2,160
5	2,776	10	2,262	15	2,145
6	2,571	11	2,229	16	2,131

Si calcola quindi la media dei valori delle concentrazioni rilevate dal sistema di riferimento M_r:

$$M_r = \frac{\sum_{i=1}^{N} X_i^{rif}}{N}$$

A questo punto si hanno tutti gli elementi per determinare l'Indice di accuratezza relativo:

$$Iar = 100 \times \left[1 - \frac{(M + I_C)}{M_r} \right]$$

Il sistema si ritiene verificato ed efficiente se l'Indice di accuratezza relativo (Iar) è superiore all'80%.

Secondo le *Linee Guida 87/2013* rilasciate da ISPRA "*Guida tecnica per i gestori dei sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni in atmosfera (SME)*" (di seguito *Linee Guida ISPRA 87/2013*), per quanto riguarda i parametri per i quali la determinazione dell'Indice di Accuratezza Relativo non risulta matematicamente significativo in quanto non vengono determinate, sia dallo SME che dal sistema di riferimento, concentrazioni inferiori o prossime alle soglie di applicabilità (definite dalle *Linee Guida ISPRA 87/2013*) ed al limite di rilevabilità e comunque inferiori al 25% del limite di emissione, la conformità del sistema di analisi è legata all'esito positivo del test di linearità svolto ai sensi dell'Allegato VI alla Parte Quinta del *D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.* e della Norma *UNI EN 14181*.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

8.6 VERIFICA EFFICIENZA CONVERTITORE CATALITICO

Queste verifiche vanno effettuate sui convertitori catalitici NO_2/NO a servizio degli SME.
L'attività consiste nel verificare l'efficienza di conversione del catalizzatore contenuto nel convertitore tramite l'utilizzo di bombola di gas campione ("standard") e/o generatore di monossido/biossido di azoto con titolazione in fase gassosa tramite ozono.

La prova ha esito positivo se il rapporto di conversione NO_2/NO è maggiore del 95%.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

8.7 RIFERIMENTI TEMPORALI

In questo paragrafo si forniscono indicazioni sui riferimenti temporali per l'effettuazione delle verifiche sugli SME e sulle attività connesse.

8.7.1 Frequenza di esecuzione

In base a quanto previsto dal *D.Lgs. 152/06 e s.m.i.* e dalla *norma UNI EN* 14181, le frequenze minime di esecuzione delle diverse attività di verifica sono le seguenti:

Tab. 8.7.1 – Frequenze di esecuzione delle attività di verifica

Attività	***Descrizione***	***Frequenza***
QAL2	Procedura per la calibrazione dell'AMS e la determinazione della variabilità dei valori misurati, attraverso l'utilizzo di un adeguato SRM	Quinquennale
AST	Procedura per verificare deriva e precisione per mezzo di una serie di test funzionali e attraverso l'utilizzo di un adeguato SRM	Annualmente nei 4 anni in cui non è eseguita la QAL2
Verifica di Linearità	Verifica della risposta strumentale su tutto il campo di misura	Annuale
Verifiche periodiche/ Verifiche in campo	Calcolo I_{AR} per analizzatori a misura diretta	Annuale
	Verifica dell'efficienza del convertitore catalitico	

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

8.8 RISULTATI DELLE VERIFICHE PERIODICHE

Ogni 5 anni viene attuata la procedura QAL2: i risultati vengono registrati in apposita relazione redatta su uno schema che comprende almeno le informazioni contenute nella scheda seguente:

RAPPORTO PROCEDURA QAL2			
Data:……..……			
Laboratorio: ……..……	Certificazione del laboratorio (EN ISO/IEC17025)		
Responsabile test:: ……..……			
Descrizione dell'impianto e dei punti di campionamento:			
Descrizione delle condizioni operative dell'impianto durante le prove:			
Descrizione dei combustibili utilizzati durante le prove:			
Descrizione dell'AMS:	Misurando:		
	Principio di misura:		
	Range di funzionamento:		
	Locazione:		
Descrizione dell' SRM:	Misurando:		
	Principio di misura:		
	Range di funzionamento:		
	Ripetibilità;		
	Valori di calibrazione:		
Durata delle misure in parallelo:			
Informazioni dettagliate su tutti i valori misurati dall'AMS e dall' SRM:	Parametro	AMS	SRM
Funzione di calibrazione e intervallo di validità:			
Grafici rappresentanti le misure in parallelo e la funzione di calibrazione:			
Deviazioni dalle procedure descritte nello standard e le loro possibili implicazioni sui risultati ottenuti:			

Viene inoltre attuata la procedura AST nei quattro anni in cui non viene attuata la QAL2: i risultati vengono registrati in apposita relazione redatta su uno schema che comprende almeno le informazioni contenute nella scheda seguente:

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

RAPPORTO PROCEDURA AST			
Data:……..……			
Laboratorio: :……..……	Certificazione del laboratorio (EN ISO/IEC17025)		
Responsabile test:: :……..……			
Descrizione dell'impianto e dei punti di campionamento:			
Descrizione delle condizioni operative dell'impianto durante le prove:			
Descrizione dei combustibili utilizzati durante le prove:			
Descrizione dell'AMS:	Misurando:		
	Principio di misura:		
	Range di funzionamento:		
	Locazione:		
Descrizione dell' SRM:	Misurando:		
	Principio di misura:		
	Range di funzionamento:		
	Ripetibilità;		
	Valori di calibrazione:		
Durata delle misure in parallelo:			
Informazioni dettagliate su tutti i valori misurati dall'AMS e dall' SRM:	Parametro	AMS	SRM
Risultati del test di validità			
Deviazioni dalle procedure descritte nello standard e le loro possibili implicazioni sui risultati ottenuti:			
Risultati dell'AST			

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Si registrano i risultati delle verifiche in campo annuali in apposita relazione che comprende almeno le informazioni contenute nelle seguenti schede:

RAPPORTO DI VERIFICA DI LINEARITÀ						
Data:……..……						
Analizzatore:		S/N:		Parametro:		
Fondo scala:						
Bombola:		S/N:		Composizione:		
Numero livelli Investigati:						
Numero ripetizioni per livello:						
Durata ripetizioni:						
Livello	Concentrazione	Prova	$C_{analizzatore}$	Prova	$C_{analizzatore}$	Media
1		1		6		
		2		7		
		3		8		
		4		9		
		5		10		
2		1		6		
		2		7		
		3		8		
		4		9		
		5		10		
3		1		6		
		2		7		
		3		8		
		4		9		
		5		10		
4		1		6		
		2		7		
		3		8		
		4		9		
		5		10		
5		1		6		
		2		7		
		3		8		
		4		9		
		5		10		
Pendenza retta di taratura (b_0)						
Intercetta retta di taratura (b_1)						
F calcolato						
F riferimento (Tabella 5)						
Esito verifica di linearità (barrare)			OK		NON OK	

RAPPORTO DI VERIFICA DI ACCURATEZZA

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Data:……..				
Analizzatore:		S/N:	Parametro:	
Numero campionamenti effettuati:				
Durata campionamenti:				
Metodo analitico (riferimento):				
n°	Ora inizio	Ora fine	C_{SME} [mg/l]	C_{RIF} [mg/l]
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
Media				
Deviazione standard				
Indice di Accuratezza Relativo				

Tutte le suddette relazioni vengono conservate nel registro **DP 02-07 R Registro verifica dei Sistemi di Monitoraggio in continuo emissioni – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) – P1CR** secondo le modalità descritte nella procedura **DP 02-07 Verifica dei Sistemi di Monitoraggio in continuo emissioni – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) – P1CR**.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

9 GESTIONE DEI DATI

9.1 INTRODUZIONE

Nella presente sezione del Manuale SME, si intende fornire una descrizione esauriente di come i dati prodotti dal sistema vengano acquisiti, elaborati, archiviati e presentati.

Il trattamento dei dati di emissione è conforme a quanto riportato nel *D.Lgs. 152/06* e *s.m.i.*

L'accesso al SI è limitato e regolamentato dall'apposita procedura **DP 02-04 Accesso Sistema Informatico di gestione SME – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR**.

9.2 ACQUISIZIONE MISURE

Il punto 3.7.1 dell'All. VI alla Parte Quinta del *D.Lgs. 152/06* e *s.m.i.* prescrive che: "*L'acquisizione dei dati comprende le seguenti funzioni:*
- *La lettura istantanea, con opportuna frequenza, dei segnali elettrici di risposta degli analizzatori o di altri sensori;*
- *La traduzione dei segnali elettrici di risposta in valori elementari espressi nelle unità di misura pertinenti alla grandezza misurata;*
- *La memorizzazione dei segnali validi;*
- *Il rilievo dei segnali di stato delle apparecchiature principali ed ausiliarie necessarie per lo svolgimento delle funzioni precedenti.*

[Omissis]"

Si ha un'acquisizione automatica ciclica secondo una frequenza pari a 5 sec. dei segnali in uscita dal singolo analizzatore.
I valori acquisiti (valori istantanei) costituiscono i valori di campione sui quali eseguire successive elaborazioni.

Il sistema di acquisizione provvede a gestire i segnali delle grandezze misurate e digitali del sistema di analisi per il monitoraggio delle emissioni:
- acquisizione delle grandezze relative agli inquinanti misurati;
- acquisizione segnali digitali (stati e allarmi) del sistema di analisi per il monitoraggio delle emissioni.

Le misure acquisite sono successivamente archiviate e correlate con le misure dei parametri di emissioni nei report prodotti per la presentazione dei risultati.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

9.3 MEMORIZZAZIONE MISURE

Il sistema genera automaticamente gli archivi dei dati istantanei grezzi (dato strumentale in uscita dall'analizzatore), delle medie orarie grezze ed elaborate e degli stati d'impianto e le tabelle di pertinenza, contenenti i dati medi orari giornalieri e mensili, come previsto dal *D.Lgs. 152/06* e *s.m.i.* relativi agli SME installati.

I dati suddetti vengono registrate su apposito database protetto.

I dati ottenuti nelle fasi di pre-elaborazione e di elaborazione, associati ai rispettivi indici di validazione, rimangono permanentemente nella memoria del sistema (sono garantiti 10 anni di dati residenti e per tutta la durata dell'Autorizzazione Integrata Ambientale).

9.4 VALIDAZIONE MISURE

Il punto 3.7.2 dell'All. VI alla Parte Quinta del *D.Lgs. 152/06* e *s.m.i.* prescrive che: "*Il sistema di validazione delle misure deve provvedere automaticamente, sulla base di procedure di verifica predefinite, a validare sia i valori elementari acquisiti, sia i valori orari medi calcolati*."

La validazione dei dati dello SME consiste in una serie di controlli e verifiche, che riguardano l'accettabilità delle misure sulla base di procedure predefinite, e viene eseguita in modo automatico dal sistema che governa l'acquisizione e l'elaborazione dei dati.

I criteri di validazione dei dati acquisiti, attualmente implementati nel sistema descritto nel presente documento possono essere soggetti a modifiche nel tempo, in seguito a variazioni del processo, dei prodotti utilizzati e degli analizzatori adottati.

9.4.1 Criteri di validazione previsti dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Nel SI sono implementati i criteri di invalidazione previsti dall'All.VI alla Parte Quinta del *D.Lgs. 152/06* e *s.m.i.* e di seguito descritti (vedere **Tab. 9.4.1**).

Al fine della comprensione del presente paragrafo si definiscono i seguenti tipi di dati:

- ***Dati istantanei***, sono i dati grezzi acquisisti dal **SI** direttamente dagli analizzatori e dai misuratori in campo con una frequenza di un dato ogni 5 secondi;
- ***Dati medi orari***, sono le medie orarie dei dati istantanei;
- ***Dati medi giornalieri,*** sono le medie giornaliere dei dati medi orari;
- ***Dati medi mensili***, sono le medie mensili dei dati orari.

Si descrivono di seguito i criteri di validazione ai sensi dell'Allegato VI alla Parte Quinta del *D.Lgs. 152/06 e s.m.i.*
La procedura **DP 02-05 Criteri di validazione dati SME ai sensi del *D.Lgs 152/06 e s.m.i.* – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) – P1CR** evidenzia i criteri di validazione implementati nel SI.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

9.4.1.1 Dati istantanei

I dati istantanei sono validi se:

- non sono stati acquisiti in presenza di segnalazioni di anomalia dell'apparato di misura tali da rendere inaffidabile la misura stessa (vedere **Tab. 3.3.5** al **Par. 3.3.4.2**);
- I segnali elettrici di risposta dei sensori non sono al di fuori di tolleranze predefinite (vedere la procedura **DP 02-05 Criteri di validazione dati SME ai sensi del D. Lgs. 152/06 e s.m.i. – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR**);
- Lo scarto tra l'ultimo dato istantaneo acquisito ed il valore precedente non supera una soglia massima fissata(vedere la procedura **DP 02-05 Criteri di validazione dati SME ai sensi del D. Lgs. 152/06 e s.m.i. – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR**).

Ogni valore istantaneo acquisito dallo SME viene sottoposto a verifiche in base a criteri di validazione.
Il dato istantaneo viene validato come misura e successivamente associato alle condizioni di esercizio dell'impianto.

9.4.1.2 Dati medi orari

I dati medi orari sono validi se:

- il numero di dati istantanei validi che hanno concorso al calcolo del valore medio orario non è inferiore al 70% del numero dei valori teoricamente acquisibili nell'arco dell'ora;
- Il massimo scarto tra i dati istantanei che concorrono alla formazione della media oraria è compreso in un intervallo fissato (vedere la procedura **DP 02-05 Criteri di validazione dati SME ai sensi del D. Lgs. 152/06e s.m.i. – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR**);
- Il valore orario è compreso in un intervallo fissato (vedere la procedura **DP 02-05 Criteri di validazione dati SME ai sensi del D. Lgs. 152/06 e s.m.i. – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR**).

Inoltre i valori medi orari calcolati sono utilizzabili nelle elaborazioni successive ai fini della verifica dei valori limite se, oltre ad essere validi relativamente alla disponibilità dei dati istantanei, si riferiscono alle ore di normale funzionamento.

9.4.1.3 Dati medi giornalieri

I dati medi giornalieri sono validi se:
la disponibilità delle medie orarie riferite al giorno non è inferiore al 70%;
le ore di marcia regolare dell'impianto sono almeno 6.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

9.4.1.4 Dati medi mensili

Il valore medio mensile non deve essere calcolato nel caso in cui le ore di normale funzionamento nel mese civile siano inferiori 144.
Il valore medio mensile non è valido se l'indice di disponibilità mensile delle medie orarie è inferiore all'80%.

9.4.2 Criteri di validazione previsti dalla norma UNI EN 14181:15

Sono implementati i criteri di invalidazione previsti dalla *norma UNI EN 14181:05* relativi alla validità dell'intervallo di taratura. In particolare deve essere eseguita una nuova taratura completa (QAL2), registrata ed implementata entro 6 mesi, se si verifica una delle seguenti condizioni:

- Oltre il 5% del numero di valori misurati dall'AMS calcolati su periodo settimanale (basato sui valori tarati normalizzati) non rientra nell'intervallo di taratura valido per più di 5 settimane nel periodo tra due prove di sorveglianza annuale (AST);
- Oltre il 40% del numero di valori misurati dall'AMS calcolati su periodo settimanale (basato sui valori tarati normalizzati) non rientra nell'intervallo di taratura valido per una o più settimane.

Relativamente all'applicazione di quanto previsto dalla norma UNI EN 14181, si rimanda alla Cap. 6 e alla procedura interna dell'impianto denominata **DP 02-07 Verifica dei Sistemi Monitoraggio in continuo Emissioni– Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR.**

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

9.5 PRE-ELABORAZIONE ED ELABORAZIONI DELLE MISURE

Come riportato nel Punto 3.7.4 dell'All. VI alla Parte Quinta del *D.Lgs. 152/06* e *s.m.i.* "*Per pre-elaborazione dei dati si intende l'insieme delle procedure di calcolo che consentono di definire i valori medi orari espressi nelle unità di misura richieste e riferiti alle condizioni fisiche prescritte, partendo dai valori elementari acquisiti nelle unità di misura pertinenti alla grandezza misurata. Nel caso in cui sia prevista la calibrazione automatica degli analizzatori, la pre-elaborazione include anche la correzione dei valori misurati sulla base dei risultati dell'ultima calibrazione valida*".

L'*elaborazione* delle misure è l'insieme di tutte le operazioni effettuate dal PC in sala controllo, finalizzate al calcolo dei valori di concentrazione riportati alle condizioni di riferimento previste.
La pre-elaborazione e l'elaborazione tengono conto delle caratteristiche dei diversi sistemi di misura e del diverso significato delle misure stesse e sono realizzate in accordo a quanto prescritto dalla legislazione vigente.

Con il termine "*normalizzare*" si intendono una serie di operazioni o calcoli matematici atti a riportare a 'condizioni normali' le caratteristiche chimico - fisiche di un generico gas. Un gas si dice a *condizioni normali* quando è stivato alla temperatura di 0 °C (273°K) e alla pressione di 101,3 kPa. In aggiunta alla normalizzazione a 0°C e 101,3 kPa, le normative impongono la normalizzazione delle misure e con un valore di "ossigeno di riferimento". Ciò deriva dalla necessità di omogeneizzare le misure delle concentrazioni delle emissioni tra i diversi impianti e riferirle all'aria libera.

La formula per la normalizzazione della concentrazione di un generico componente, basata sulla legge universale dei gas, è data da:

$$M_N = M_{TQ} \times C_T \times C_P \times C_U \times C_O$$

Dove:

M_N è la misura Normalizzata;

M_{TQ} è la misura Tal Quale acquisita dalla strumentazione.

Si descrivono brevemente le operazioni di pre-elaborazione effettuate dal SI sulle misure in uscita dagli analizzatori e dai misuratori in situ degli SME:

- ***Analizzatore NDIR (NO e CO):*** le misure dei gas che escono dall'analizzatore sono riferite agli effluenti gassosi secchi, alle condizioni fisiche normali (273°K; 101,3 kPa) e ad una concentrazione di ossigeno di processo; il SI provvede all'applicazione della retta di taratura ricavata tramite procedura di QAL2, al riferimento ad una concentrazione di ossigeno pari al 3% Vol. e alla sottrazione dell'Intervallo di Confidenza ricavato tramite procedura di QAL2. Inoltre viene effettuata la conversione dei valori di NO in NO_2 (K=1,53), per il calcolo dell'NO_X totali espressi come NO_2.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

- ***Analizzatore paramagnetico (O_2):*** la misura di O_2 esce riferita agli effluenti gassosi secchi e alle condizioni fisiche normali (273°K; 101,3 kPa). Il SI non effettua alcuna operazione di pre-elaborazione.
- ***Misuratore temperatura fumi:*** Il SI non effettua alcuna operazione di pre-elaborazione su tale misura.

In **Tab. 9.5.1** è riportato l'elenco dei parametri che vengono archiviati dal SI, con l'indicazione delle pre-elaborazioni effettuate.

Tab. 9.5.1 – Gestione e trattamento dei dati nei PC SME

Parametro	***Dato in ingresso ai PC SME***	***Operazioni effettuate del SI***
		Pre-elaborazione dei dati
SME E101, SME E102, SME E103, SME E104, SME E105, SME E106, SME E108 e SME Backup		
CO	[mg/Nm³]	Applicazione retta QAL2; Riferimento O_2 3% Vol; Sottrazione I.C.*
NO	[mg/Nm³]	Conversione dei valori di NO in NO_2 (K=1,53); Applicazione retta QAL2; Riferimento O_2 3%Vol; Sottrazione I.C.*
O_2	[% Vol.]	Nessuna.
Temperatura fumi	° C	Nessuna
Portata fumi	[Nm³/h]	Misura calcolata sulla base delle portate combustibili.

9.5.1 Algoritmi relativi alle pre-elaborazioni

Si riporta di seguito l'operazione di pre-eleborazione effettuate dal SI sui dati provenienti dagli SME con riferimento alla **Tab. 9.5.1**.

<u>Conversione delle misure di concentrazione di NO in NO_2:</u>

Lo SME dispone di un convertitore catalitico per convertire l'NO_2 in NO; lo strumento restituisce gli NO totali all'interno del flusso di gas campione analizzato.

Detto $C[mg/Nm^3]_{NO_x}$ il valore di concentrazione degli ossidi di azoto totali grezzi, e $C[mg/Nm^3]_{NO}$ il valore di concentrazione di NO grezzo, si ha:

$$C[mg/Nm^3]_{NO_x} = C[mg/Nm^3]_{NO} * 1{,}53$$

Dove 1,53 è il rapporto tra i pesi molecolari di NO e NO_2.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

$$C_{NO_2} = C_{NO} \times \left(\frac{PM_{NO_2}}{PM_{NO}} \right)$$

Dove:

PM_{NO_2} è il peso molecolare del biossido di azoto (46 g/mol);

PM_{NO} è il peso molecolare del monossido di azoto (30 g/mol).

<u>Applicazione retta taratura (calcolata sperimentalmente da procedura di QAL2; solo per i parametri CO, NO_x, COT)</u>:

$$y_i = M\ x_i + Q$$

Dove:

y_i = valore orario dopo applicazione retta taratura;

x_i = valore orario misurato dallo SME;

M = pendenza funzione taratura calcolata sperimentalmente da procedura di QAL2 (coefficiente guadagno);

Q = intercetta funzione taratura calcolata sperimentalmente da procedura di QAL2(coefficiente offset).

<u>Detrazione del tenore di vapore acqueo (solo per il parametro COT):</u>

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

Dove U è la media oraria in Vol% dell'umidità del Gas.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

<u>Sottrazione intervallo confidenza (calcolato sperimentalmente da procedura di QAL2; solo per i parametri CO, NO_x,):</u>

$$C_{Ic} = C - Ic$$

Dove:

C è il valore misurato dallo SME riferito al secco e dopo applicazione retta determinata tramite procedura di QAL2;

Ic è l'intervallo di confidenza determinato tramite la procedura QAL2.

<u>Calcolo della misura di umidità fumi</u>:

La misura dell'umidità fumi viene ricavata mediante la seguente formula:

$$U = 100 \times \frac{C_{O_2}[Vol\%]_{secco} - C_{O_2}[Vol\%]_{umido}}{C_{O_2}[Vol\%]_{secco}}$$

Dove

$C_{O_2}[Vol\%]_{secco}$ è la concentrazione di O_2 [Vol %] riferita all'effluente gassoso secco;

$C_{O_2}[Vol\%]_{umido}$ è la concentrazione di O_2 [Vol %] riferita all'effluente gassoso umido.

<u>Calcolo della misura di portata fumi</u>

Per la stima della portata dei fumi secchi in uscita dai punti di emissione E101, E102, E103, E104, E105, E106 e d E108 è stato predisposto un apposito calcolo basato sulle misure di portata e di composizione degli stream in ingresso all'unità (ove disponibili altrimenti sostituite con media dei risultati analitici ottenuti ad oggi) e sulla misura percentuale di ossigeno nei fumi misurata, di cui agli allegati:

Allegato 1: Algoritmo di stima fumi secchi da H1001 R÷V, che riporta l'algoritmo di calcolo per la stima della portata in uscita dai forni F1001 A÷L, presi singolarmente:

Allegato 2: Algoritmo di stima fumi secchi da H1011 che riporta l'algoritmo di calcolo per la stima della portata in uscita dal forno F1011;

Allegato 3: Algoritmo di stima fumi secchi da H1012 che riporta l'algoritmo di calcolo per la stima della portata in uscita dal forni F1012.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

9.5.2 Algoritmi relativi alle elaborazioni

I dati validati secondo quanto riportato nel **Par. 9.4.1**, concorrono al calcolo delle medie ai fini del rispetto dei limiti di emissione. Il sistema attualmente produce ed archivia le seguenti medie:

Media Oraria

Definita come il rapporto tra la somma dei dati istantanei validi acquisiti nell'arco dell'ora e il numero degli stessi. La media oraria delle concentrazioni di un determinato inquinante è pari a:

$$C\left[mg/Nm^3\right]^{1h} = \frac{\sum_{i=1}^{I_v} C_i\left[mg/Nm^3\right]_s^{ist}}{I_v}$$

dove:

$C_i\left[mg/Nm^3\right]_s^{ist}$ è l'i-esimo valore istantaneo di concentrazione;

I_v è il numero di dati istantanei validi registrati nel corso dell'ora.

Alle medie orarie è associato un indice di disponibilità definito come:

$$Id_{1h} = \frac{\left(I_v - I_{nv}\right)}{I_v} \cdot 100$$

dove:

I_v è il numero di dati istantanei validi registrati nel corso dell'ora;

I_{nv} è il numero di dati istantanei non validi nell'ora in oggetto.

Le medie orarie per le quali risulti un indice di disponibilità inferiore al 70% sono invalidate e non concorrono al calcolo delle medie giornaliere.

Media Giornaliera

Definita come il rapporto tra la somma dei dati medi orari validi acquisiti nell'arco delle 24 ore e il numero degli stessi. Nel caso di 24 ore di acquisizione senza invalidazioni, la media giornaliera delle concentrazioni di un determinato inquinante è pari a:

$$C\left[mg/Nm^3\right]_{O_2,s}^{n} = \frac{\sum_{i=l}^{n} C_i\left[mg/Nm^3\right]_{O_2,s}^{1h}}{n}$$

Dove:

$C\left[mg/Nm^3\right]_{O_2,s}^{1h}$ è l'i-esimo valore medio orario di concentrazione;

n è il numero di medie orarie valide acquisite nella giornata in corso.

Nel caso uno o più dati medi orari risultino non validi, questi sono esclusi automaticamente dal calcolo delle medie.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Alle medie giornaliere è associato un indice di disponibilità definito come:

$$Id_{1h} = \frac{(n - n_{nv})}{n_{nf}} \cdot 100$$

dove:

n è il numero di medie orarie acquisite nella giornata in corso;

n_{nv} è il numero di medie orarie non valide nel giorno in oggetto.

n_{nf} sono le ore di funzionamento dell'impianto (impianto non in minimo tecnico).

Sono presenti delle segnalazioni di superamento delle soglie di allarme impostabili.

Le medie giornaliere per le quali risulti un indice di disponibilità inferiore all'70% sono invalidate. Come previsto dal *D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (Parte Quinta) – All. VI, Art. 5, Punto 5.2.1*, il valore medio giornaliero non viene calcolato nel caso in cui le ore di normale funzionamento nel giorno siano inferiori a 6. In tali casi si ritiene non significativo il valore medio giornaliero e l'impianto viene dichiarato in fermata.

<u>Media Mensile</u>

Definita come il rapporto tra la somma dei dati medi orari validi, acquisiti nell'arco del mese e il numero degli stessi:

$$C[mg / Nm^3]^{mese} = \frac{\sum_{i=1}^{Nivd} C_{ivd}[mg / Nm^3]^{24h}}{Nivd}$$

Dove:

Nivd è il numero di medie giornaliere valide calcolate nell'arco del mese

Civd è l'i-esima media giornaliera valida

Il *D.Lgs. 152/06 e s.m.i.* prevede inoltre l'indice di disponibilità mensile delle medie orarie del singolo inquinante, definito come:

$$Id = 100 \cdot \left(\frac{Ns}{Onf} \right)$$

Dove:

Ns è il numero delle medie orarie valide registrate dal sistema di acquisizione,

Onf sono le ore di normale funzionamento dell'impianto nel mese.

Il valore medio mensile non deve essere calcolato nel caso in cui le ore di normale funzionamento nel mese civile siano inferiori 144.

Il valore medio mensile non è valido se l'indice di disponibilità mensile delle medie orarie è inferiore all'80%.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

9.6 INDISPONIBILITÀ DEI DATI

I sistemi devono garantire il più elevato indice di disponibilità dei dati che, come riportato nell'Art. 1 dell'All. VI alla Parte Quinta del *D.Lgs. 152/06*, è "*la percentuale del numero delle misure elementari valide acquisite, relativamente ad un valore medio orario di una misura, rispetto al numero dei valori teoricamente acquisibili nell'arco dell'ora*".
Secondo il punto 3.7.2 dell'All. VI alla Parte Quinta del *D.Lgs. 152/06*, l'indice di disponibilità dei dati per le medie orarie non deve essere inferiore al 70%.
Nel punto 2.4 dell'All. VI alla Parte Quinta del *D.Lgs. 152/06 e s.m.i.* viene prescritto che "*Il sistema di misura in continuo di ciascun inquinante deve assicurare un indice di disponibilità mensile delle medie orarie, come definito al punto 5.5, non inferiore all'80%. Nel caso in cui tale valore non sia raggiunto, il gestore è tenuto a predisporre azioni correttive per migliorare il funzionamento del sistema di misura, dandone comunicazione all'autorità competente per il controllo*"
Come previsto dal punto 2.5 dell'All. VI alla Parte Quinta del *D.Lgs. 152/06*, "*Il gestore il quale preveda che le misure in continuo di uno o più inquinanti non potranno essere effettuate o registrate per periodi superiori a 48 ore continuative, è tenuto ad informare tempestivamente l'autorità competente per il controllo. In ogni caso in cui, per un determinato periodo, non sia possibile effettuare misure in continuo, laddove queste siano prescritte dall'autorizzazione, il gestore è tenuto, ove tecnicamente ed economicamente possibile, ad attuare forme alternative di controllo delle emissioni basate su misure discontinue, correlazioni con parametri di esercizio o con specifiche caratteristiche delle materie prime utilizzate*". Nel successivo punto 2.6 si afferma che "*I dati misurati o stimati con le modalità di cui al punto 2.5 concorrono ai fini della verifica del rispetto dei valori limite*".

Ai sensi del *D.D.S. 4343/10 e s.m.i.* qualora RT preveda che le misure in continuo di uno o più inquinanti non potranno essere effettuate o registrate per periodi superiori a 48 ore continuative, dà disposizione affinché informi tempestivamente ACC ed AC entro le 24 ore successive all'evento (48 in caso di giorno festivo).

Ai sensi del Par. 8.1,Sezione 2 del *PMC*, "*nel caso in cui a causa di problemi al sistema di misurazione in continuo, manchino misure di uno o più inquinanti, il gestore deve attuare:*

- *per le prime 24 ore di blocco sarà sufficiente mantenere in funzione gli strumenti che registrano il funzionamento dei presidi ambientali;*
- *dopo le prime 24 ore di blocco dovrà essere utilizzato un sistema di stima delle emissioni basato sulla procedura derivata dai dati storici di emissione al camino". "Il gestore dovrà altresì notificare all'Ente di Controllo l'evento;*
- *dopo le prime 48 ore di blocco dovranno essere eseguite due misure discontinue al giorno della durata di almeno 120 minuti se utilizzato un sistema di misura automatico, o in alternativa dovranno essere fornite 3 misure al giorno riferite ad un'ora di funzionamento dell'impianto (nelle condizioni di esercizio più gravose);*
- *per i parametri di normalizzazione dopo le 48 ore di blocco dovranno essere eseguite due misure discontinue al giorno, della durata di almeno 120 minuti se utilizzato un sistema di misura automatico, in alternativa dovranno essere fornite 3 misure al giorno riferite ad un'ora di funzionamento dell'impianto (nelle condizioni di esercizio più gravose)".*

Al fine di limitare la possibile indisponibilità dei dati, lo SME è stato corredato di analizzatori di

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

backup.
La Procedura per la stima delle emissioni basato sulla procedura derivata dai dati storici di emissione al camino è riportata in Allegato 4.
Nel caso di anomalie o guasti a componenti degli SME (per i parametri CO, NOx) il Gestore attua quanto previsto nella procedura **DP 02-08 R Registro segnalazione anomalie Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR**.
Per maggiori approfondimenti vedere inoltre la procedura **opi qhse 065 versalis spa – Gestione della comunicazione in ambito AIA.**

9.6.1 Inserimento SME Backup

L'inserimento dello SME Backup è normato dalla procedura **DP 02-08 Gestione anomalie SME – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR**.L'inserimento e l'esclusione del sistema SME di back- up, con la motivazione di tale azione, sono annotate nell'apposito registro **DP 02-08 R Inserimento sistema SME di back-up – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR.**

9.6.2 Indisponibilità stati impianto

In caso di malfunzionamento di uno strumento che concorre a determinare lo stato impianto e, contestualmente, il Capo Turno rilevi uno stato non rappresentativo dell'andamento reale dell'impianto, il Capo Turno, sentito RT o suo vice, procede con l'inserimento manuale dello Stato impianto corretto, tramite apposito selettore a DCS, che viene in tal modo acquisito dal SI e associato ai dati istantanei dello SME in ingresso al SI stesso. Il Capo Turno registra tale operazione nell'apposito **DP 02-08 R Registro Inserimento Stati Impianto Manuale – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR.**

9.6.3 Modalità inserimento dati impianto guasto

Nel caso in cui si verifichi un guasto meccanico o anomalie strumentali e/o di processo su unità e/o strumentazione di altre sezioni di impianto che generano delle ripercussioni sulla marcia del Cracking e/o da malfunzionamenti della strumentazione asservita allo stesso, il Capo turno, sentito RT/RT vice, inserisce manualmente tramite apposito selettore a DCS, lo stato di funzionamento "Impianto guasto" che viene in tal modo acquisito dal SI e associato ai dati istantanei dello SME in ingresso al SI stesso. L'attribuzione dello stato impianto alla media oraria a cura del SI viene descritto al Par. 3.2 del Manuale SME.
In caso di inserimento manuale dello stato citato il Capo turno dovrà compilare l'apposito **DP 02-08 R Registro inserimento manuale Stato Impianto Guasto Versalis S.p.A. Brindisi – R- Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR)**

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

9.7 PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

Il SI provvede automaticamente ad elaborare i report contenenti i dati medi orari di cui si riporta un esempio di seguito a scopo illustrativo.
RT provvede a conservare su idoneo supporto informatico tutti i risultati delle attività di monitoraggio e controllo per un periodo di almeno 10 anni, includendo le informazioni relative alla generazione dei dati e tenuti a disposizione dell'Autorità di Controllo e all'Ente di Controllo e in particolare in occasione dei sopralluoghi previsti dall'Ente di Controllo.

9.7.1 Report giornaliero medie orarie

In accordo al *D.Lgs. 152/06 e s.m.i. ed alla "Procedura operativa di Visualizzazione e reportistica dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni (SME)" (ARPA Puglia, Rev.01, 06/08/2013)*, il software dello SME provvede automaticamente ad elaborare, a cadenza giornaliera, uno specifico rapporto giornaliero, dove vengono riportati:

a) i valori delle 24 medie orarie del giorno considerato per i seguenti parametri (per ogni misura è prevista l'indicazione del valore della media elaborata, dell'indice di disponibilità e una serie di note e commenti quali superamenti limiti, invalidità o anomalie nelle registrazioni):
b) Stati impianto.
c) Nella parte inferiore del report sono anche riportati:
   - Valori minimi e massimi delle medie orarie del giorno considerato;
   - Valore medio della media giornaliera del giorno considerato.
   - Valori limite giornalieri autorizzati.

Il report è consultabile nei formati pdf ed Excel.
I dati rilevati sono espressi su base secca e riferiti ad un tenore di ossigeno di processo.
Nel caso in cui un dato sia inferiore al limite di rilevabilità viene archiviato il valore reale; sul report giornaliero delle medie orarie, invece, il valore viene posto uguale a 0.

Note redazione report da parte del software degli SME:

CODICE	DESCRIZIONE
(1)	Assenza registrazioni medie
(2)	Media non valida
(3)	Valore superiore al limite ORARIO
(4)	Valore superiore al limite GIORNALIERO
(5)	Media giorno non significativa
(6)	Ore di normale funzionamento
(7)	Manutenzione/Taratura
(8)	Malfunzionamento
(9)	Dato inserito da operatore

Di seguito si riporta un esempio del report.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

TABELLA GG-E101

Sistema di Misura delle Emissioni

Tabella giornaliera E101

Riepilogo del 20/04/2021

ENI Versalis Brindisi

	CO			NOx (come NO2)			Temperat. Fumi			Ossigeno			Portata Fumi			Impianto	
Ora	Note	mg/Nm3	ID %	Note	mg/Nm3	ID %	Note	°C	ID %	Note	%	ID %	Note	Nm3/h	ID %	Note	Stato
01:00																	
02:00																	
03:00																	
04:00																	
05:00																	
06:00																	
07:00																	
08:00																	
09:00																	
10:00																	
11:00																	
12:00																	
13:00																	
14:00																	
15:00																	
16:00																	
17:00																	
18:00																	
19:00																	
20:00																	
21:00																	
22:00																	
23:00																	
24:00																	
MIN																	
MAX																	
Media Giorno																	
Limiti																	

Note:
(1): Assenza registrazione medie
(2): Media non valida
(3): Valore superiore al limite ORARIO
(4): Valore superiore al limite GIORNALIERO
(5): Media Giorno NON SIGNIFICATIVA
(6): Ore di Normale Funzionamento
(7): Manutenzione/Taratura
(8): Malfunzionamento
(9): Dato ins. da operatore

Elaborazioni conformi D.Lgs. n. 152/2006 e successive modifiche
Le misure sono riferite al tenore di Ossigeno del 3% V/V.

Report giornaliero medie orarie

SMA S.r.l.
Capital stock: € 10.000
Tax code / Vat / N. iscr. CCIAA
04150350272
REA: VE-369875

www.sma.expert
info@sma.expert
studiosma@pec.it

Piazza San Michele, 19/P
30020 Quarto D'Altino (Venice - Italy)

Headquarters:
Via Tintoretto, 11
31021 Mogliano Veneto (Treviso - Italy)

T. +39 041 45740523
F. + 39 041 5971249

SISTEMI DI GESTIONE CERTIFICATI
UNI EN ISO 9001:2015
UNI EN ISO 14001:2015

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

9.7.1 Report mensile medie giornaliere

In accordo al *D.Lgs. 152/06 e s.m.i. ed alla "Procedura operativa di Visualizzazione e reportistica dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni (SME)" (ARPA Puglia, Rev.01, 06/08/2013)*, il software dello SME provvede automaticamente ad elaborare, uno specifico report mensile, dove vengono riportati:

a) i valori delle medie giornaliere del mese considerato per i parametri (per ogni misura è prevista l'indicazione del valore della media elaborata, dell'indice di disponibilità e una serie di note e commenti quali superamenti limiti, invalidità o anomalie nelle registrazioni);
b) Stati impianto.
c) Nella parte inferiore del report sono anche riportati:
   - Valori minimi e massimi delle medie giornaliere;
   - Valore medio mensile.
   - Valori limite autorizzati.

Il report è consultabile nei formati pdf ed Excel.
I dati rilevati sono espressi su base secca e riferiti ad un tenore di O_2 3%

Note redazione report da parte del software degli SME:

CODICE	DESCRIZIONE
(1)	Assenza registrazioni medie
(2)	Media non valida
(3)	Valore superiore al limite di legge
(4)	Media non significativa

Di seguito si riporta un esempio del report.

SMA S.r.l.
Capital stock: € 10.000
Tax code / Vat / N. iscr. CCIAA
04150350272
REA: VE-369875

www.sma.expert
info@sma.expert
studiosma@pec.it

Piazza San Michele, 19/P
30020 Quarto D'Altino (Venice - Italy)

Headquarters:
Via Tintoretto, 11
31021 Mogliano Veneto (Treviso - Italy)

T. +39 041 45740523
F. + 39 041 5971249

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

MENSILE_E101

Andamento mensile su base giornaliera E101

E101

Mese settembre 2017

	CO			NOx (come NO2)			Ossigeno			Temp. Fumi			Portata Fumi			Ore NF
Giorno	Note	mg/Nm3	id(%)	Note	mg/Nm3	id(%)	Note	%	id(%)	Note	°C	id(%)	Note	Nm3/h	id(%)	N°
01	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)			(4)		0.0	0
02	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)			(4)		0.0	0
03	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)			(4)		0.0	0
04	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)			(4)		0.0	0
05	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)			(4)		0.0	0
06	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)			(4)		0.0	0
07	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)			(4)		0.0	0
08	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)			(4)		0.0	4
09	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)			(4)		0.0	2
10	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)			(4)		0.0	4
11	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)			(4)		0.0	0
12	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)			(4)		0.0	4
13	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)			(4)		0.0	4
14	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)			(4)		0.0	2
15	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)			(4)		0.0	0
16	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)			(4)		0.0	0
17	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)			(4)		0.0	0
18	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)			(4)		0.0	0
19	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)			(4)		0.0	3
20	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)			(4)		0.0	5
21	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)			(4)		0.0	3
22	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)			(4)		0.0	0
23	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)			(4)		0.0	0
24	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)			(4)		0.0	0
25	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)			(4)		0.0	0
26	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)			(4)		0.0	0
27	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)			(4)		0.0	0
Limite Giorno		15			125											31
Min		0.1			0.0			4.0			0.0			0.0		
Max		0.6			117.7			5.6			126.2			51435.4		
Media mese	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)		0.0	(4)		0.0	

(1) Assenza Registrazione Medie
(2) Media non valida
(3) Valore superiore al limite di legge
(4) Media non significativa

Elaborazioni conformi D.Lgs. n. 152/2006 e successive modifiche
Le misure sono riferite al tenore di Ossigeno del 3% V/V

SMA S.r.l.
Capital stock: € 10.000
Tax code / Vat / N. iscr. CCIAA 04150350272
REA: VE-369875

www.sma.expert
info@sma.expert
studiosma@pec.it

Piazza San Michele, 19/P
30020 Quarto D'Altino (Venice - Italy)

Headquarters:
Via Tintoretto, 11
31021 Mogliano Veneto (Treviso - Italy)

T. +39 041 45740523
F. + 39 041 5971249

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

9.7.2 Report annuale

Il software dello SME provvede automaticamente ad elaborare, uno specifico report annuale, dove vengono riportati:

b) i valori delle medie mensili del mese considerato per i parametri (per ogni misura è prevista l'indicazione del valore della media elaborata, dell'indice di disponibilità e una serie di note e commenti quali superamenti limiti, invalidità o anomalie nelle registrazioni);

d) Stati impianto.

e) Nella parte inferiore del report sono anche riportati:
   - Valore medio annuale.

Il report è consultabile nei formati pdf ed Excel.

I dati rilevati sono espressi su base secca e riferiti ad un tenore di ossigeno tenore di O_2 3%.

.

Note redazione report da parte del software degli SME:

CODICE	DESCRIZIONE
(1)	Media non valida
(2)	Media non significativa

Di seguito si riporta un esempio del report.

ANNUALE_E101

Andamento annuale su base mensile E101

E101

Periodo 01/08/2017 01 al 28/09/2017 00

	CO			NOx (come NO2)			Ossigeno			Temperat. Fumi			Portata Fumi			Ore NF.
Mese	Note	mg/Nm3	Id(%)	Note	mg/Nm3	Id(%)	Note	%	Id(%)	Note	°C	Id(%)	Note	Nm3/h	Id(%)	N°
agosto	(2)		0,0	(2)		0.0	(2)		0.0	(2)		0.0	(2)		0.0	0
settembre	(2)		0,0	(2)		0.0	(2)		0.0	(2)		0.0	(2)		0.0	31
Media Anno		0,3	100,0		55.4	100.0		4.4	100.0		91.3	47.8		37050.4	47.8	

(1) Media non valida
(2) Media NON SIGNIFICATIVA

Elaborazioni conformi al D.Lgs. n. 152/2006 e successive modifiche.
Le misure sono riferite al tenore di Ossigeno del 3%v/v

Report annuale

SMA S.r.l.
Capital stock: € 10.000
Tax code / Vat / N. iscr. CCIAA
04150350272
REA: VE-369875

www.sma.expert
info@sma.expert
studiosma@pec.it

Piazza San Michele, 19/P
30020 Quarto D'Altino (Venice - Italy)

Headquarters:
Via Tintoretto, 11
31021 Mogliano Veneto (Treviso - Italy)

T. +39 041 45740523
F. + 39 041 5971249

SISTEMI DI GESTIONE CERTIFICATI
CERTIQUALITY
UNI EN ISO 9001:2015
UNI EN ISO 14001:2015

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

9.8 COMUNICAZIONI DI INDISPONIBILITÀ E SUPERAMENTO

9.8.1 Comunicazione indisponibilità delle misure in continuo

Come previsto dal PMC-AIA in caso di indisponibilità delle misure in continuo il Gestore effettua le dovute comunicazioni secondo quanto dettagliato nella procedura ***opi qhse 065 versalis / br r01 – "Gestione della Comunicazione in ambito AIA"****.*

9.8.2 Comunicazione superamento dei valori limite di emissione

Ai sensi del Cap. 11.5 del *PMC "in caso di registrazione di valori di emissione non conformi ai valori limite stabiliti nell'AIA ovvero in caso di non conformità ad altre prescrizioni tecniche, deve essere predisposta immediatamente una registrazione su file con identificazioni delle cause, eventuali azioni correttive/contenitive adottate e tempistiche di rientro nei valori standard. Entro 24 ore dal manifestarsi della non conformità, e comunque nel minor tempo possibile, deve essere resa un'informativa dettagliata agli Enti con le informazioni suddette e la durata prevedibile della non conformità*". In merito a quanto sopra Veraslis S.p.a. intende mettere in atto quanto riportato nella procedura ***opi qhse 065 versalis / br r01 – "Gestione della Comunicazione in ambito AIA"****.*

Inoltre ai sensi dell'Articolo 271 comma 14 del *D.Lgs. 152/06 e s.m.i.* "*Se si verifica un'anomalia o un guasto tale da non permettere il rispetto di valori limite di emissione, l'autorità competente deve essere informata entro le otto ore successive"* esclusi i giorni festivi e prefestivi "*e può disporre la riduzione o la cessazione delle attività o altre prescrizioni, fermo restando l'obbligo del gestore di procedere al ripristino funzionale dell'impianto nel più breve tempo possibile e di sospendere l'esercizio dell'impianto se l'anomalia o il guasto può determinare un pericolo per la salute umana.*

SMA S.r.l.
Capital stock: € 10.000
Tax code / Vat / N. iscr. CCIAA
04150350272
REA: VE-369875

www.sma.expert
info@sma.expert
studiosma@pec.it

Piazza San Michele, 19/P
30020 Quarto D'Altino (Venice - Italy)

Headquarters:
Via Tintoretto, 11
31021 Mogliano Veneto (Treviso - Italy)

T. +39 041 45740523
F. + 39 041 5971249

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

10 ORGANIZZAZIONE PER LA GESTIONE DEL SISTEMA

10.1 INTRODUZIONE

Per una dettagliata descrizione delle responsabilità delle varie figure coinvolte nella gestione degli SME installati presso lo stabilimento Versalis S.p.A. di Brindisi, vedere la procedura **DP 02-02 Organigramma SME – Versalis S.p.A. Brindisi – Reparto produttivo Cracking (F1) Sezione P1CR** dove sono descritti aspetti quali:

- Struttura organizzativa dello SME;
- Responsabilità attribuite alle diverse funzioni;
- Criteri gestionali adottati.

SMA S.r.l.
Capital stock: € 10.000
Tax code / Vat / N. iscr. CCIAA
04150350272
REA: VE-369875

www.sma.expert
info@sma.expert
studiosma@pec.it

Piazza San Michele, 19/P
30020 Quarto D'Altino (Venice - Italy)

Headquarters:
Via Tintoretto, 11
31021 Mogliano Veneto (Treviso - Italy)

T. +39 041 45740523
F. + 39 041 5971249

CERTIFIED IQNet QUALITY SYSTEM

SISTEMI DI GESTIONE CERTIFICATI CQY CERTIQUALITY UNI EN ISO 9001:2015 UNI EN ISO 14001:2015

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

LabAnalysis
HIGH QUALITY CONTROLS

Per

eni versalis

sma
Green and smart solutions

Ns. rif.: 20174
Vs. rif.: S0221ORD00650
Ediz./Rev N°: 01/03
Data: 16/03/2022

Versalis S.p.A. – Stabilimento di Brindisi
Allegato 1 – DESCRIZIONE ALGORITMO FUMI SECCHI DA H1001 R-V
Reparto produttivo Cracking (F1)
Sezione P1CR

01	03	16/03/2022	SMA srl T.Pavan	SMA srl V.Zangrando	Versalis S.p.A. Brindisi	Conformità linee guida ARPA Puglia
01	02	31/03/2017	MWH G.Moliterni	MWH A. Cammarata	Versalis S.p.A. Brindisi	Modifica
01	01	21/01/2013	Studio SMA M.Salvador	SMA Srl V. Zangrando	Versalis S.p.A. Brindisi	1°emissione
ED.	REV.	DATA	EMESSO	VERIFICATO	APPROVATO	OGG. REV.

sma
Green and smart solutions

SMA S.r.l.
Capital stock: € 10.000
Tax code / Vat / N. iscr. CCIAA
04150350272
REA: VE-369875

www.sma.expert
info@sma.expert
studiosma@pec.it

Piazza San Michele, 19/P
30020 Quarto D'Altino (Venice - Italy)

Headquarters:
Via Tintoretto, 11
31021 Mogliano Veneto (Treviso - Italy)

T. +39 041 45740523
F. + 39 041 5971249

CERTIFIED IQNet QUALITY SYSTEM
SISTEMI DI GESTIONE CERTIFICATI CQY CERTIQUALITY
UNI EN ISO 9001:2015
UNI EN ISO 14001:2015

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

DESCRIZIONE ALGORITMO STIMA FUMI

Di seguito si riporta l'algoritmo di calcolo per la stima della portata di fumi secchi in uscita dai forni F1001 A÷ L (punti di emissione E101, 102, 103, 104 e 105), presi singolarmente .

Calcolo aria stechiometrica di combustione e fumi ottenuti da combustione stechiometrica

- **Fuel gas**

$$\text{Somma \% vol. componenti fuel gas}\left(\sum \square\right) = 90AI002C1 + 90AI002CO + 90AI002EA + 90AI002ET + 90AI002H2 + 90AI002N2 + 90AI002PA + 90AI002PR$$

$$CH4\ [\%vol.]normalizzata = \frac{90AI002C1}{\sum \square} * 100 = 90AI002C1\ norm.$$

$$CO\ [\%vol.]normalizzata = \frac{90AI002CO}{\sum \square} * 100 = 90AI002CO\ norm.$$

$$C2H6\ [\%vol.]normalizzata = \frac{90AI002EA}{\sum \square} * 100 = 90AI002EA\ norm.$$

$$C2H4\ [\%vol.]normalizzata = \frac{90AI002ET}{\sum \square} * 100 = 90AI002ET\ norm.$$

$$H2\ [\%vol.]normalizzata = \frac{90AI002H2}{\sum \square} * 100 = 90AI002H2\ norm.$$

$$N2\ [\%vol.]normalizzata = \frac{90AI002N2}{\sum \square} * 100 = 90AI002N2\ norm.$$

$$C3H8\ [\%vol.]normalizzata = \frac{90AI002PA}{\sum \square} * 100 = 90AI002PA\ norm.$$

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

$$C3H6\ [\%vol.]normalizzata = \frac{90AI002PR}{\sum \square} * 100 = 90AI002PR\ norm.$$

$$PM_{FG}\left[\frac{kg}{kmol}\right] = \frac{90AI002C1\ norm \cdot 16.04 + 90AI002CO\ norm \cdot 28.01 + 90AI002EA\ norm \cdot 30.07 + 90AI002ET\ norm \cdot 28.05 + 90AI002H2\ norm \cdot 2.02 + 90AI002N2\ norm \cdot 28 + 90AI002PA\ norm \cdot 44.10 + 90AI002PR\ nor}{\frac{\square}{100}}$$

$$kmolt_{FG}\left[\frac{kmolt}{h}\right] = (10FIC066A + L) * 1000/PM_{FG}$$

$$kmolt_{N2\ stech.\ fumi}\left[\frac{kmolt}{h}\right] = \frac{4}{100} * kmolt_{FG}\left[\frac{kmolt}{h}\right] * (2 * 90AI002C1\ norm + 0.5 * 90AI002CO\ norm + 3.5 * 90AI002EA\ norm + 3 * 90AI002ET\ norm + 0.5 * 90AI002H2\ norm + 5 * 90AI002PA\ norm + 4.5 * 90AI002PR\ norm + \frac{1}{4} * 90AI002N2\ norm)$$

$$kmolt_{CO2\ fumi}\left[\frac{kmolt}{h}\right] = \frac{kmolt_{FG}\left[\frac{kmolt}{h}\right]}{100} * (90AI002C1\ norm + 2 * 90AI002EA\ norm + 2 * 90AI002ET\ norm + 3 * 90AI002PA\ norm + 3 * 90AI002PR\ norm + 90AI002CO\ norm)$$

Se 10XL1002A÷L è attivo allora:

$$kmolt_{fumi\ stechiometrici}\left[\frac{kmolt}{h}\right] = kmolt_{N2\ stech.fumi}\left[\frac{kmolt}{h}\right] + kmolt_{CO2\ fumi}\left[\frac{kmolt}{h}\right]$$

Se 10XL1002A÷L non è attivo allora :

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

$$kmolt_{fumi\ stec.secchi}\left[\frac{kmolt}{h}\right] = 0$$

Portata fumi secchi reali da ciascun camino

$$Portata_{fumi\ secchi\ reali\ H1001R+V}\left[\frac{Nm3}{h}\right] = 22.414 * \left(\frac{21 * kmolt_{fumi\ stec.secchi\ H1001R+V}\left[\frac{kmolt}{h}\right]}{(21 - 10AI1001RO2(AB + IL))}\right)$$

In cui AD ESEMPIO:

$$kmolt_{fumi\ stec.secchi\ H1001R}\left[\frac{kmolt}{h}\right] = kmolt_{fumi\ stec.secchi\ F1001A}\left[\frac{kmolt}{h}\right] + kmolt_{fumi\ stec.secchi\ F1001B}\left[\frac{kmolt}{h}\right]$$

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Legenda TAG utilizzati:

Analizzatori Fuel Gas

90AI002C1 - % vol. CH_4

90AI002CO- % vol. CO

90AI002EA - % vol. C_2H_6

90AI002ET - % vol. C_2H_4

90AI002H2 - % vol. H_2

90AI002N2 - % vol. N_2

90AI002PA - % vol. C_3H_8

90AI002PR - % vol. C_3H_6

10FIC066 A+L – portata fuel gas [t/h] ai bruciatori dei forni F1001 A+L ;

H1001 R – camino della coppia di forni F1001 A e F1001 B

H1001 S – camino della coppia di forni F1001 C e F1001 D

H1001 T – camino della coppia di forni F1001 E e F1001 F

H1001 U – camino della coppia di forni F1001 G e F1001 H

H1001 V – camino della coppia di forni F1001 I e F1001 L

10AI1001RO2AB – analizzatore della % di ossigeno nei fumi reali secchi del camino H1001R (E101)

10AI1001RO2CD - analizzatore della % di ossigeno nei fumi reali secchi del camino H1001S (E102)

10AI1001RO2EF - analizzatore della % di ossigeno nei fumi reali secchi del camino H1001T (E103)

10AI1001RO2GH - analizzatore della % di ossigeno nei fumi reali secchi del camino H1001U (E104)

10AI1001RO2IL- analizzatore della % di ossigeno nei fumi reali secchi del camino H1001V (E105)

10XL1002A+L – Segnale stato di marcia ventilatore aspirazione fumi forno F1001 A+L

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

LabAnalysis
HIGH QUALITY CONTROLS

Per

eni versalis

sma
Green and smart solutions

Ns. rif.: 20174
Vs. rif.: S0221ORD00650
Ediz./Rev N°: 01/03
Data: 16/03/2022

Versalis S.p.A. – Stabilimento di Brindisi
Allegato 2 – DESCRIZIONE ALGORITMO FUMI SECCHI DA H1011
Reparto produttivo Cracking (F1)
Sezione P1CR

01	03	16/03/2022	SMA srl T.Pavan	SMA srl V.Zangrando	Versalis S.p.A. Brindisi	Conformità linee guida ARPA Puglia
01	02	31/03/2017	MWH G.Moliterni	MWH A. Cammarata	Versalis S.p.A. Brindisi	Modifica
01	01	21/01/2013	Studio SMA M.Salvador	SMA Srl V. Zangrando	Versalis S.p.A. Brindisi	1°emissione
ED.	REV.	DATA	EMESSO	VERIFICATO	APPROVATO	OGG. REV.

sma
Green and smart solutions

SMA S.r.l.
Capital stock: € 10.000
Tax code / Vat / N. iscr. CCIAA
04150350272
REA: VE-369875

www.sma.expert
info@sma.expert
studiosma@pec.it

Piazza San Michele, 19/P
30020 Quarto D'Altino (Venice - Italy)

Headquarters:
Via Tintoretto, 11
31021 Mogliano Veneto (Treviso - Italy)

T. +39 041 45740523
F. + 39 041 5971249

CERTIFIED IQNet QUALITY SYSTEM
SISTEMI DI GESTIONE CERTIFICATI CQY CERTIQUALITY
UNI EN ISO 9001:2015
UNI EN ISO 14001:2015

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

DESCRIZIONE ALGORITMO STIMA FUMI

Di seguito si riporta l'algoritmo di calcolo per la stima della portata di fumi secchi in uscita dal Forno H1011 (punto di emissione E106).

Calcolo aria stechiometrica di combustione e fumi ottenuti da combustione stechiometrica

- **Fuel gas**

$$\text{Somma \% vol. componenti fuel gas}\left(\sum \square\right) = 90AI002C1 + 90AI002CO + 90AI002EA + 90AI002ET + 90AI002H2 + 90AI002N2 + 90AI002PA + 90AI002PR$$

$$CH4\ [\%vol.]normalizzata = \frac{90AI002C1}{\sum \square} * 100 = 90AI002C1\ norm.$$

$$CO\ [\%vol.]normalizzata = \frac{90AI002CO}{\sum \square} * 100 = 90AI002CO\ norm.$$

$$C2H6\ [\%vol.]normalizzata = \frac{90AI002EA}{\sum \square} * 100 = 90AI002EA\ norm.$$

$$C2H4\ [\%vol.]normalizzata = \frac{90AI002ET}{\sum \square} * 100 = 90AI002ET\ norm.$$

$$H2\ [\%vol.]normalizzata = \frac{90AI002H2}{\sum \square} * 100 = 90AI002H2\ norm.$$

$$N2\ [\%vol.]normalizzata = \frac{90AI002N2}{\sum \square} * 100 = 90AI002N2\ norm.$$

$$C3H8\ [\%vol.]normalizzata = \frac{90AI002PA}{\sum \square} * 100 = 90AI002PA\ norm.$$

$$C3H6\ [\%vol.]normalizzata = \frac{90AI002PR}{\sum \square} * 100 = 90AI002PR\ norm.$$

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

$$PM_{FG}\left[\frac{kg}{kmoll}\right] = \frac{90AI002C1\ norm \cdot 16.04 + 90AI002CO\ norm \cdot 28.01 + 90AI002EA\ norm \cdot 30.07 + 90AI002ET\ norm \cdot 28.05 + 90AI002H2\ norm \cdot 2.02 + 90AI002N2\ norm \cdot 28 + 90AI002PA\ norm \cdot 44.10 + 90AI002PR\ nor}{100}$$

$$kmoll_{FG}\left[\frac{kmoll}{h}\right] = (10FIC085) * \frac{1000}{PM_{FG}};$$

$$kmoll_{N2\ stech.fumi}\left[\frac{kmoll}{h}\right] = \frac{4}{100} * kmoll_{FG}\left[\frac{kmoll}{h}\right] * (2 * 90AI002C1\ norm + 0.5 * 90AI002CO\ norm + 3.5 * 90AI002EA\ norm + 3 * 90AI002ET\ norm + 0.5 * 90AI002H2\ norm + 5 * 90AI002PA\ norm + 4.5 * 90AI002PR\ norm + \frac{1}{4} * 90AI002N2\ norm)$$

$$kmoll_{CO2\ tot}\left[\frac{kmoll}{h}\right] = \frac{kmoll_{FG}\left[\frac{kmoll}{h}\right]}{100} * (90AI002C1\ norm + 2 * 90AI002EA\ norm + 2 * 90AI002ET\ norm + 3 * 90AI002PA\ norm + 3 * 90AI002PR\ norm + 90AI002CO\ norm)$$

Se 10XL1012 è attivo allora:

$$kmoll_{fumi\ stec.secchi}\left[\frac{kmoll}{h}\right] = kmoll_{N2\ stech.fumi}\left[\frac{kmoll}{h}\right] + kmoll_{CO2\ tot}\left[\frac{kmoll}{h}\right]$$

Se 10XL1012 non è attivo allora:

$$kmoll_{fumi\ stec.secchi}\left[\frac{kmoll}{h}\right] = 0$$

$$Portata_{fumi\ secchi\ reali}\left[\frac{Nm3}{h}\right] = 22.414 * \left(\frac{21 * kmoli_{fumi\ stec.secchi}\left[\frac{kmoli}{h}\right]}{(21 - 10AI1001RO2M)}\right)$$

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Legenda TAG utilizzati

Analizzatori Fuel Gas

90AI002C1 - % vol. CH_4

90AI002CO- % vol. CO

90AI002EA - % vol. C_2H_6

90AI002ET - % vol. C_2H_4

90AI002H2 - % vol. H_2

90AI002N2 - % vol. N_2

90AI002PA - % vol. C_3H_8

90AI002PR - % vol. C_3H_6

10FIC085– portata fuel gas [t/h] ai bruciatori del forno F1011

H1011 – Camino del forno F1011

10AI1001RO2M – analizzatore della % di ossigeno nei fumi reali secchi del camino H1011

10XL1012 – Segnale stato di marcia del ventilatore aspirazione fumi forno F1011

SMA S.r.l.
Capital stock: € 10.000
Tax code / Vat / N. iscr. CCIAA
04150350272
REA: VE-369875

www.sma.expert
info@sma.expert
studiosma@pec.it

Piazza San Michele, 19/P
30020 Quarto D'Altino (Venice - Italy)

Headquarters:
Via Tintoretto, 11
31021 Mogliano Veneto (Treviso - Italy)

T. +39 041 45740523
F. + 39 041 5971249

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

LabAnalysis
HIGH QUALITY CONTROLS

Per

eni versalis

sma
Green and smart solutions

Ns. rif.: 20174
Vs. rif.: S0221ORD00650
Ediz./Rev N°: 01/03
Data: 16/03/2022

Versalis S.p.A. – Stabilimento di Brindisi
Allegato 3 – DESCRIZIONE ALGORITMO FUMI SECCHI DA H1012
Reparto produttivo Cracking (F1)
Sezione P1CR

01	03	16/03/2022	SMA srl T.Pavan	SMA srl V.Zangrando	Versalis S.p.A. Brindisi	Conformità linee guida ARPA Puglia
01	02	31/03/2017	MWH G.Moliterni	MWH A. Cammarata	Versalis S.p.A. Brindisi	Modifica
01	01	21/01/2013	Studio SMA M.Salvador	SMA Srl V. Zangrando	Versalis S.p.A. Brindisi	1°emissione
ED.	REV.	DATA	EMESSO	VERIFICATO	APPROVATO	OGG. REV.

sma
Green and smart solutions

SMA S.r.l.
Capital stock: € 10.000
Tax code / Vat / N. iscr. CCIAA
04150350272
REA: VE-369875

www.sma.expert
info@sma.expert
studiosma@pec.it

Piazza San Michele, 19/P
30020 Quarto D'Altino (Venice - Italy)

Headquarters:
Via Tintoretto, 11
31021 Mogliano Veneto (Treviso - Italy)

T. +39 041 45740523
F. + 39 041 5971249

CERTIFIED IQNet QUALITY SYSTEM
SISTEMI DI GESTIONE CERTIFICATI CQY CERTIQUALITY
UNI EN ISO 9001:2015
UNI EN ISO 14001:2015

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

DESCRIZIONE ALGORITMO STIMA FUMI

Di seguito si riporta l'algoritmo di calcolo per la stima della portata di fumi secchi in uscita dal forno F1012 (punto di emissione E108).

Calcolo aria stechiometrica di combustione e fumi ottenuti da combustione stechiometrica

- **Fuel gas**

$$\text{Somma \% vol. componenti fuel gas}\left(\sum \square\right) = 90AI002C1 + 90AI002CO + 90AI002EA + 90AI002ET + 90AI002H2 + 90AI002N2 + 90AI002PA + 90AI002PR$$

$$CH4\ [\%vol.]normalizzata = \frac{90AI002C1}{\sum \square} * 100 = 90AI002C1\ norm.$$

$$CO\ [\%vol.]normalizzata = \frac{90AI002CO}{\sum \square} * 100 = 90AI002CO\ norm.$$

$$C2H6\ [\%vol.]normalizzata = \frac{90AI002EA}{\sum \square} * 100 = 90AI002EA\ norm.$$

$$C2H4\ [\%vol.]normalizzata = \frac{90AI002ET}{\sum \square} * 100 = 90AI002ET\ norm.$$

$$H2\ [\%vol.]normalizzata = \frac{90AI002H2}{\sum \square} * 100 = 90AI002H2\ norm.$$

$$N2\ [\%vol.]normalizzata = \frac{90AI002N2}{\sum \square} * 100 = 90AI002N2\ norm.$$

$$C3H8\ [\%vol.]normalizzata = \frac{90AI002PA}{\sum \square} * 100 = 90AI002PA\ norm.$$

$$C3H6\ [\%vol.]normalizzata = \frac{90AI002PR}{\sum \square} * 100 = 90AI002PR\ norm.$$

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

$$PM_{FG}\left[\frac{kg}{kmoli}\right] = \frac{90AI002C1\ norm \cdot 16.04 + 90AI002CO\ norm \cdot 28.01 + 90AI002EA\ norm \cdot 30.07 + 90AI002ET\ norm \cdot 28.05 + 90AI002H2\ norm \cdot 2.02 + 90AI002N2\ norm \cdot 28 + 90AI002PA\ norm \cdot 44.10 + 90AI002PR\ nor}{100}$$

$$kmoli_{FG}\left[\frac{kmoli}{h}\right] = (10FIC175 + 10FIC176) * \frac{1000}{PM_{FG}};$$

$$kmoli_{N2\ stech.fumi}\left[\frac{kmoli}{h}\right] = \frac{4}{100} * kmoli_{FG}\left[\frac{kmoli}{h}\right] * (2 * 90AI002C1\ norm + 0.5 * 90AI002CO\ norm + 3.5 * 90AI002EA\ norm + 3 * 90AI002ET\ norm + 0.5 * 90AI002H2\ norm + 5 * 90AI002PA\ norm + 4.5 * 90AI002PR\ norm + \frac{1}{4} * 90AI002N2\ norm)$$

$$kmoli_{CO2\ cor.}\left[\frac{kmoli}{h}\right] = \frac{kmoli_{FG}\left[\frac{kmoli}{h}\right]}{100} * (90AI002C1\ norm + 2 * 90AI002EA\ norm + 2 * 90AI002ET\ norm + 3 * 90AI002PA\ norm + 3 * 90AI002PR\ norm + 90AI002CO\ norm)$$

Se 10XL1015 è attivo allora:

$$kmoli_{fumi\ stec\ secchi}\left[\frac{kmoli}{h}\right] = kmoli_{N2\ stech.fumi}\left[\frac{kmoli}{h}\right] + kmoli_{CO2\ cor.}\left[\frac{kmoli}{h}\right]$$

Se 10XL1015 non è attivo allora :

$$kmoli_{fumi\ stec\ secchi}\left[\frac{kmoli}{h}\right] = 0$$

$$Portata_{fumi\ secchi\ reali}\left[\frac{Nm3}{h}\right] = 22.414 * \left(\frac{21 * kmoli_{fumi\ stec.secchi}\left[\frac{kmoli}{h}\right]}{(21 - 10AI1001R02P)}\right)$$

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

- **Legenda TAG utilizzati**

  Analizzatori Fuel Gas

  90AI002C1 - % vol. CH4

  90AI002CO- % vol. CO

  90AI002EA - % vol. C2H6

  90AI002ET - % vol. C2H4

  90AI002H2 - % vol. H2

  90AI002N2 - % vol. N2

  90AI002PA - % vol. C3H8

  90AI002PR - % vol. C3H6

  10FIC175– portata fuel gas [t/h] ai bruciatori di platea del forno F1012

  10FIC176– portata fuel gas [t/h] ai bruciatori laterali del forno F1012

  H1012 – Camino del forno F1012

  10AI1001RO2P – analizzatore della % di ossigeno nei fumi reali secchi del camino H1012

  10XL1015 – Segnale stato di marcia ventilatore aspirazione fumi forno F1012

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

LabAnalysis
HIGH QUALITY CONTROLS

Per

eni versalis

sma
Green and smart solutions

Ns. rif.: 20174
Vs. rif.: S0221ORD00650
Ediz./Rev N°: 01/03
Data: 16/03/2022

Versalis S.p.A. – Stabilimento di Brindisi
Allegato 4 – STIMA DELLE EMISSIONI DI INQUINANTI IN RIFERIMENTO AI DATI STORICI
Reparto produttivo Cracking (F1)
Sezione P1CR

01	03	16/03/2022	SMA srl T,Pavan	SMA srl V.Zangrando	Versalis S.p.A. Brindisi	Conformità linee guida ARPA Puglia
01	02	31/03/2017	MWH G.Moliterni	MWH A. Cammarata	Versalis S.p.A. Brindisi	Modifica
01	01	21/01/2013	Studio SMA M.Salvador	SMA Srl V. Zangrando	Versalis S.p.A. Brindisi	1°emissione
ED.	REV.	DATA	EMESSO	VERIFICATO	APPROVATO	OGG. REV.

sma
Green and smart solutions

SMA S.r.l.
Capital stock: € 10.000
Tax code / Vat / N. iscr. CCIAA
04150350272
REA: VE-369875

www.sma.expert
info@sma.expert
studiosma@pec.it

Piazza San Michele, 19/P
30020 Quarto D'Altino (Venice - Italy)

Headquarters:
Via Tintoretto, 11
31021 Mogliano Veneto (Treviso - Italy)

T. +39 041 45740523
F. + 39 041 5971249

CERTIFIED IQNet QUALITY SYSTEM
SISTEMI DI GESTIONE CERTIFICATI CQY CERTIQUALITY
UNI EN ISO 9001:2015
UNI EN ISO 14001:2015

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

1. Premessa

Scopo del presente documento è definire la metodologia da utilizzare per la stima delle emissioni di NOx e CO dopo le prime 24 ore di indisponibilità dei dati da sistema, come previsto dal decreto AIA par. 8.1 "Sistemidi monitoraggio in continuo delle emissioni in atmosfera (SME)".

2. Metodologia di calcolo

La stima delle concentrazioni di NOx e CO si effettua per confronto dell'assetto operativo dei camini nelle di indisponibilità con assetti simili in cui lo SME era regolarmente in funzione e cronologicamente prossimi all'evento di indisponibilità del sistema SME. L'assetto operativo che caratterizza il punto di emissione è definito principalmente dai seguenti parametri: Numero di forni in marcia, tipologia di carica processata dal singolo forno e carico del singolo forno. Per una analisi conservativa si assume che la media giornaliera della concentrazione degli inquinanti sia la massima di quelle riscontrate nel periodo di osservazione.

Per chiarimenti si riporta di seguito la modalità di calcolo sviluppata per l'evento SME E104 del 1÷3/6/2016

3. Evento SME E104 1÷3/6/2016

Di seguito la sequenza cronologica dello stato del camino E104 e la stima delle emissioni ottenuta per confronto dell'assetto operativo del punto di emissione con assetti simili in cui il sistema SME era regolarmentein funzione:

Giorno 1/6/2016 ore 11.00 ÷ 3/6/2016 ore 6.59 assetto camino E104:

- n° 2 forni in marcia F1001G ed F1001H entrambi con carica liquida a Virgin Nafta. Nel giorno 1/6/2016il camino è in stato di "In marcia" dalle ore 11.00 con sistema SME in funzione regolare sino alle ore
  18.00 e la media oraria di CO ed NOx per il periodo di funzionamento dello SME è stata rispettivamente di 0.1 mg/Nm^3 e di 84.6 mg/Nm^3. Riguardo l'intero arco temporale con assenza dei dati SME (dalle ore 18:00 del 1/6/2016 alle ore 6.59 del 3/6/2016) si stima una media oraria delle oredi marcia di 0.1 mg/Nm^3 per il CO e 92 mg/Nm^3 per l'NOx per confronto con un periodo di marcia deiforni in assetto simile a quello del periodo di malfunzionamento individuato nei giorni 2-3-4/5/2016 (vedi tabella 1). Le suddette medie sono la massima giornaliera tra quelle riscontrate nel periodo di osservazione con sistema SME funzionante. In figura 1 si riportano il carico dei forni nel periodo 1÷3/6/2016 e in figura 2 il carico ai forni nel periodo preso a riferimento (2÷4/5/2016).

Pertanto:

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

per il giorno 1/6 (vedi allegato 1) si stima quanto segue:

- Media giornaliera CO: 0.1 mg/Nm^3
- Media giornaliera NOx: 88 mg/Nm^3
- ore di marcia: 14

per il giorno 2/6 (vedi allegato 2) si stima quanto segue:

- Media giornaliera CO: 0.1 mg/Nm^3
- Media giornaliera NOx: 92 mg/Nm^3
- ore di marcia: 24

per il giorno 3/6 dalle ore 00:00 alle ore 06:59 (vd. allegato 3) si stima quanto segue:

- Media oraria CO: 0.1 mg/Nm^3
- Media oraria NOx: 92 mg/Nm^3

ore di marcia: 6

Giorno 3/6/2016 ore 7.00 - 3/6/2016 ore 7.59 assetto camino E104:

- n° 2 forni in marcia F1001G in transizione stato di "Min. di esercizio" per cambio carica in alimentazione (da carica liquida Virgin Nafta a carica gas GPL) ed F1001H con carica liquida a Virgin Nafta, il caminoè in stato di "Min. di esercizio" la media oraria di CO ed NOx è stimata prendendo il massimo dei valoridi un periodo di osservazione recente individuato nei giorni 23/5/2016, 9/5/2016 e 21/4/2016 (vd. tabella 1) con assetto impianto in transizione "Min. di esercizio" per cambio carica. A titolo esemplificativo si riporta l'andamento del carico ai forni nel giorno 9/5/2016 (vedi figura 3) .Pertanto si stima una media oraria dell'ora di transizione di 0.1 mg/Nm^3 per il CO e 121.8 mg/Nm^3 per l'NOx (lemedie sono la massima oraria di quelle riscontrate nel periodo di transizione "Min. di esercizio").

Giorno 3/6/2016 ore 8.00- 3/6/2016 ore 18.00 assetto camino E104:

- n° 2 forni in marcia, F1001G con carica gas (GPL) ed F1001H con carica liquida a Virgin Nafta, e il camino è in stato di Marcia. La media oraria di CO ed NOx è stata stimata per confronto con un periododi marcia dei forni in analogo assetto operativo, identificato nei giorni 10÷12/5/2016 (vedi tabella 1). Durante tale periodo di riferimento la la massima delle medie giornaliere, assunta come media orarianel periodo di disservizio del sistema SME è risultata pari a 0.2 mg/Nm^3 per il CO e 103.1 mg/Nm^3 perl'NOxIn figura 4 si riporta il carico ai forni nel periodo preso a campione (10÷12/5/2016). Nelle ore 19:00÷24:00 del 3/6/2016 il sistema SME era regolarmente funzionante e le concentrazioni di CO ed NOx sono risultate pari a rispettivamente 0.1 mg/Nm^3 e 86.9 mg/Nm^3

Pertanto per il giorno 3/6 (vedi allegato 3) si stima quanto segue:

- Media giornaliera CO: 0.1 mg/Nm^3
- Media giornaliera NOx: 96 mg/Nm^3
- ore di marcia: 23

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

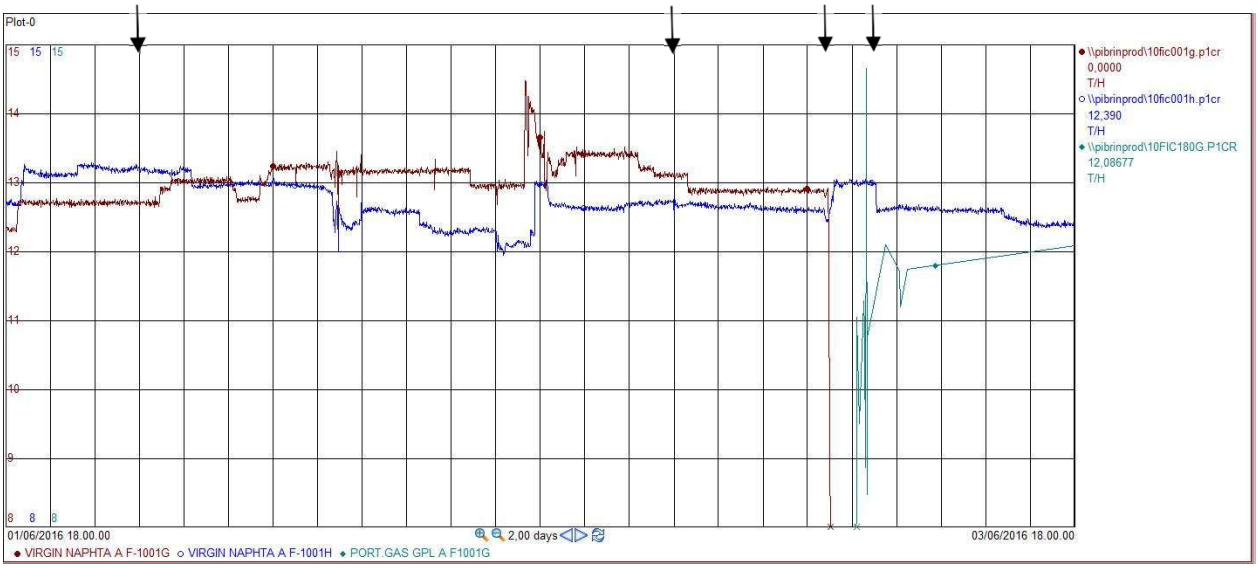


Figura 1 – 10fic001g (carica liquida a F1001G), 10fic001h (carica liquida a F1001H), 10FIC180G (carica gas a F1001G)la prima freccia nera in alto indica la mezzanotte del 2/6 la seconda la mezzanotte del 3/6, la terza le ore 7.00 del 3/6 (camino in transizione) e la quarta freccia le ore 8.00 del 3/6 camino in marcia con forno G a carica gas.

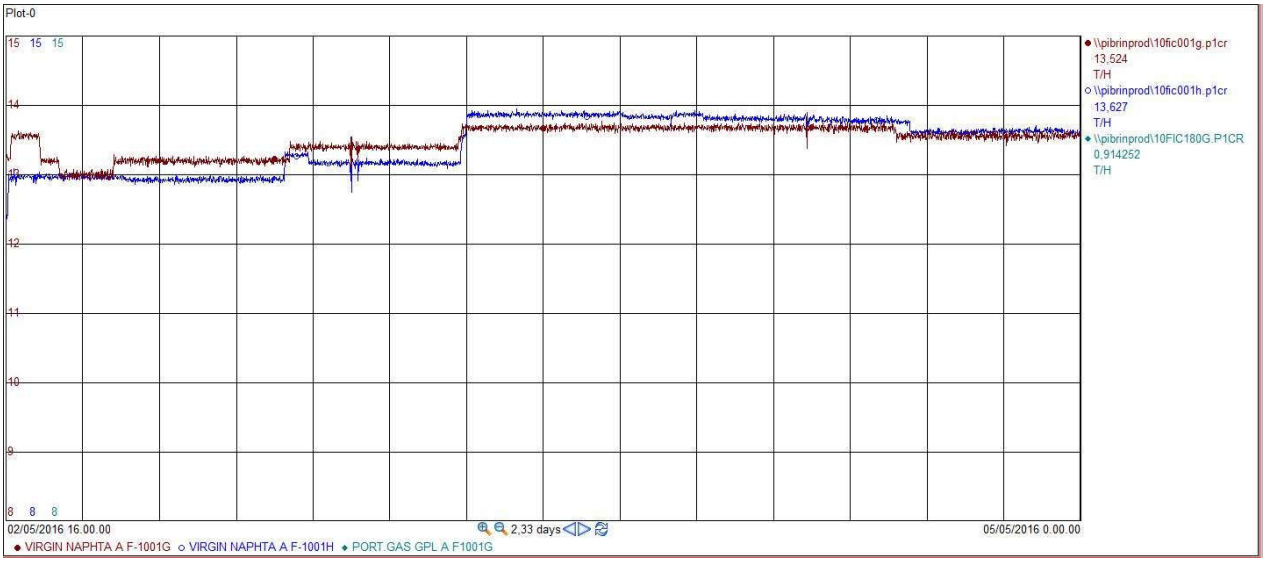


Figura 2 – 10fic001g (carica liquida a F1001G), 10fic001h (carica liquida a F1001H), 10FIC180G (carica gas a F1001G).

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Nella tabella sotto riportata sono riassunti i valori dei parametri misurati al camino E104, estratti dai report SME, nei periodi di riferimento in cui l'assetto operativo del camino era analogo a quello del periodo di malfunzionamento.

	CO corretto	NOx (come NO2) corretto	Ossigeno	Temperat. Fumi	Portata Fumi	Impianto	Note
Data	mg/Nm³	mg/Nm³	%V/V	°C	Nm³/h	Stato	
2/5/2016	0,1	90,5	4,4	132,4	49663,6	In marcia	Dati estratti dai report SME del 2/5/2016
3/5/2016	0,1	92,0	4,5	133,5	49829,7	In marcia	Dati estratti dai report SME del 3/5/2017
4/5/2016	0,1	90,7	4,4	134,8	49658,6	In marcia	Dati estratti dai report SME del 4/5/2018
9/5/2016	0,1	93,4	6,5	137,1	44225,0	Min. di esercizio	Dati estratti da report SME 9/5/2016
9/5/2016	0,1	84,2	9,5	137,5	43470,0	Min. di Esercizio	
23/5/2016	0,1	121,8	7,4	146,2	45139,0	Min. di esercizio	Dati estratti da report SME 23/5/2016
21/4/2016	0,1	112,8	5,8	149,0	45764,0	Min. di Esercizio	Dati estratti da report SME 21/4/2016
21/4/2016	0,1	119,9	8,6	146,0	40771,0	Min. di Esercizio	
10/5/2016	0,1	98,6	4,7	150,1	46739,1	In marcia	Dati estratti dai report SME del 10/5/2016
11/5/2016	0,1	103,1	4,7	145,1	46650,0	In marcia	Dati estratti dai report SME del 11/5/2016
12/5/2016	0,2	93,9	4,6	144,4	47361,0	In marcia	Dati estratti dai report SME del 12/5/2016

Tabella 1 – dati estratti dai report SME nei periodi presi come riferimento.

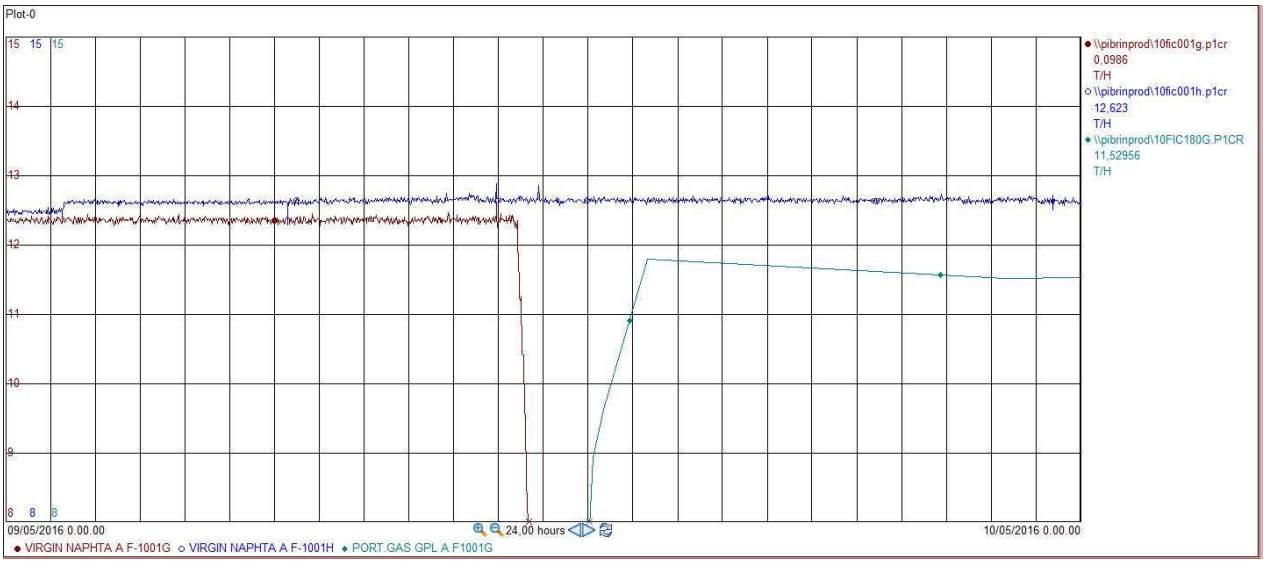
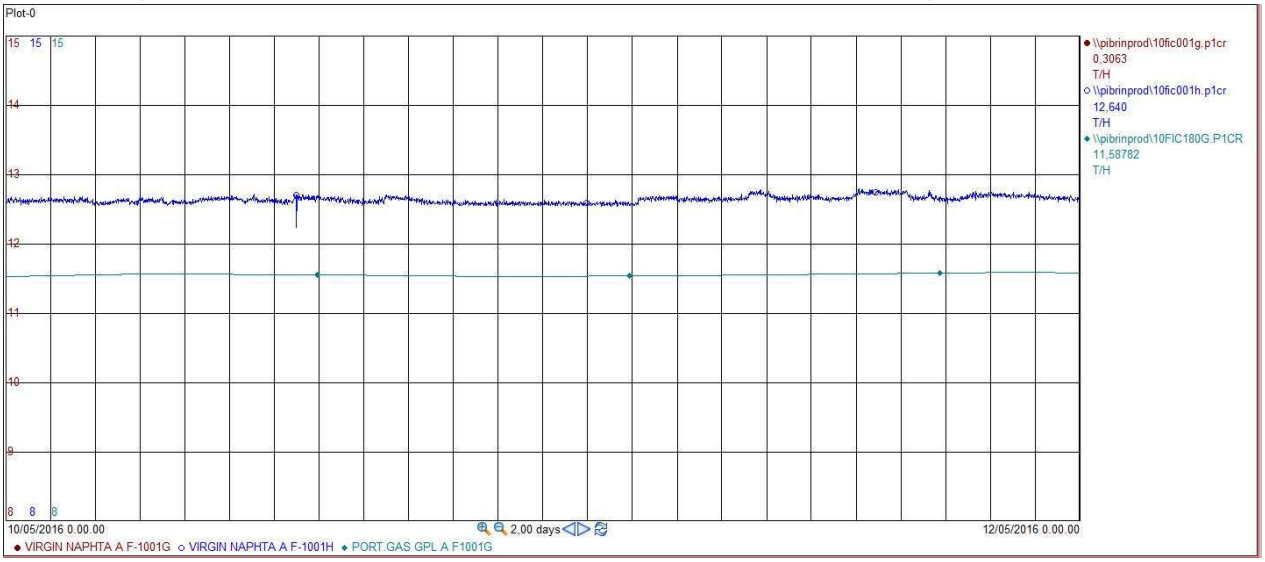


Figura 3 – 10fic001g (carica liquida a F1001G), 10fic001h (carica liquida a F1001H), 10FIC180G (carica gas a F1001G) parametri di marcia dei forni sul camino E104 del 9/5/2016, giorno preso per esempio tra quelli riportati per evidenziare la similitudine di assetto del camino con il 3/6/2016.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Figura 4 – 10fic001g (carica liquida a F1001G), 10fic001h (carica liquida a F1001H), 10FIC180G (carica gas a F1001G).



This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Allegato 1:

Versalis Brindisi - Punto di emissione E104 **Data: 01/06/2016**

Report Giornaliero Medie Orarie

	CO corretto			NOx (come NO2) corretto			Ossigeno			Temperat. Fumi			Portata Fumi			Impianto		
Ore	Note	mg/Nm³	ID %	Note	mg/Nm³	ID %	Note	% V/V	ID %	Note	°C	ID %	Note	Nm³/h	ID %	Note	Stato	
01:00	(2)	59,4	100,0	(2)	105,4	100,0	(2)	6,0	100,0	(2)	144,1	100,0	(2)	49732,0	100,0		Guasto	
02:00	(2)	2,3	100,0	(2)	92,4	100,0	(2)	5,0	100,0	(2)	143,1	100,0	(2)	50387,0	100,0		Guasto	
03:00	(2)	0,1	100,0	(2)	97,9	100,0	(2)	5,2	100,0	(2)	140,2	100,0	(2)	50808,0	100,0		Guasto	
04:00	(2)	10,0	100,0	(2)	94,3	100,0	(2)	5,2	100,0	(2)	140,8	100,0	(2)	49937,0	100,0		Guasto	
05:00	(2)	36,4	100,0	(2)	85,2	100,0	(2)	4,6	100,0	(2)	139,8	100,0	(2)	50246,0	100,0		Guasto	
06:00	(2)	218,6	100,0	(2)	80,9	100,0	(2)	4,5	100,0	(2)	139,5	100,0	(2)	49783,0	100,0		Guasto	
07:00	(2)	110,2	100,0	(2)	85,0	100,0	(2)	4,6	100,0	(2)	140,0	100,0	(2)	50009,0	100,0		Guasto	
08:00	(2)	42,6	100,0	(2)	88,7	100,0	(2)	4,8	100,0	(2)	140,4	100,0	(2)	50423,0	100,0		Guasto	
09:00	(2)	78,2	76,3	(2)	86,0	76,3	(2)	4,5	76,3	(2)	141,9	100,0	(2)	42218,0	100,0		Guasto	
10:00	(2)		0,0	(2)		0,0	(2)		0,0	(2)	141,8	100,0	(2)	38479,0	100,0		Guasto	
11:00	(7)	0,2	58,3	(7)	62,3	58,3	(7)	5,1	58,3		141,8	100,0		49387,0	100,0		In Marcia	
12:00		0,1	100,0		79,1	100,0		4,6	100,0		141,6	100,0		47992,0	100,0		In Marcia	
13:00		0,1	100,0		83,7	100,0		4,8	100,0		142,2	100,0		48154,0	100,0		In Marcia	
14:00		0,1	100,0		88,2	100,0		5,0	100,0		145,9	100,0		47534,0	100,0		In Marcia	
15:00		0,1	100,0		87,7	100,0		5,0	100,0		147,9	100,0		46688,0	100,0		In Marcia	
16:00		0,1	100,0		86,2	100,0		4,9	100,0		148,3	100,0		46021,0	100,0		In Marcia	
17:00		0,1	100,0		84,4	100,0		4,9	100,0		148,6	100,0		46104,0	100,0		In Marcia	
18:00		0,1	100,0		82,6	100,0		4,8	100,0		148,6	100,0		46391,0	100,0		In Marcia	
19:00	(2)		17,8	(2)		17,8	(2)		17,8		149,0	100,0		47639,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
20:00			0,0			0,0			0,0		149,3	100,0		47781,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
21:00		0,1	0,0		92,0	0,0		4,5	0,0		149,2	100,0		47855,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
22:00			0,0			0,0			0,0		148,9	100,0		47906,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
23:00			0,0			0,0			0,0		148,3	100,0		47790,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
24:00			0,0			0,0			0,0		147,5	100,0		47830,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
Limiti																		
MIN		0,1			79,1			4,5			141,6			46021,0		(6)	14	
MAX		0,1			92,0			5,0			149,3			49387,0				
Media Giorno	(2)	0,1	50,0	(2)	88,0	50,0	(2)	4,7	50,0		146,9	100,0		47505,1	100,0			
Limiti		15,0			125,0													

Note:

(1) Assenza Registrazioni Medie
(2) Media Non Valida
(3) Valore superiore al limite ORARIO
(4) Valore superiore al limite GIORNALIERO
(5) Media Giorno NON SIGNIFICATIVA
(6) Ore di Normale Funzionamento
(7) Manutenzione/Taratura
(8) Malfunzionamento

Elaborazioni conformi D.Lgs. n. 152/2006 e successive modifiche
Le Misure sono riferite al tenore di Ossigeno del 3% V/V.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Allegato 2:

Versalis Brindisi - Punto di emissione E104 Data: 02/06/2016

Report Giornaliero Medie Orarie

	CO corretto			NOx (come NO2) corretto			Ossigeno			Temperat. Fumi			Portata Fumi			Impianto		
Ore	Note	mg/Nm³	ID %	Note	mg/Nm³	ID %	Note	% V/V	ID %	Note	°C	ID %	Note	Nm³/h	ID %	Note	Stato	
01:00			0,0			0,0			0,0		146,9	100,0		48102,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
02:00			0,0			0,0			0,0		146,5	100,0		47949,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
03:00			0,0			0,0			0,0		146,2	100,0		48075,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
04:00			0,0			0,0			0,0		145,1	100,0		47486,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
05:00			0,0			0,0			0,0		143,9	100,0		47989,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
06:00			0,0			0,0			0,0		145,1	100,0		48782,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
07:00			0,0			0,0			0,0		146,2	100,0		48219,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
08:00			0,0			0,0			0,0		146,9	100,0		49376,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
09:00			0,0			0,0			0,0		147,5	100,0		47993,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
10:00			0,0			0,0			0,0		149,1	100,0		48117,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
11:00			0,0			0,0			0,0		149,0	100,0		46848,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
12:00		0,1	0,0		92,0	0,0		4,5	0,0		149,1	100,0		48468,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
13:00			0,0			0,0			0,0		149,3	100,0		46570,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
14:00			0,0			0,0			0,0		150,1	100,0		46938,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
15:00			0,0			0,0			0,0		151,0	100,0		46522,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
16:00			0,0			0,0			0,0		151,0	100,0		46397,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
17:00			0,0			0,0			0,0		149,7	100,0		47275,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
18:00			0,0			0,0			0,0		147,8	100,0		48104,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
19:00			0,0			0,0			0,0		147,3	100,0		48363,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
20:00			0,0			0,0			0,0		145,9	100,0		48523,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
21:00			0,0			0,0			0,0		145,3	100,0		48776,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
22:00			0,0			0,0			0,0		145,1	100,0		48772,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
23:00			0,0			0,0			0,0		146,5	100,0		48413,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
24:00			0,0			0,0			0,0		146,6	100,0		48103,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
Limiti																		
MIN											143,9			46397,0		(6)	24	
MAX											151,0			49376,0				
Media Giorno		0,1	0,0		92,0	0,0		4,5	0,0		147,4	100,0		47923,3	100,0			
Limiti		15,0			125,0													

Note:

(1) Assenza Registrazioni Medie
(2) Media Non Valida
(3) Valore superiore al limite ORARIO
(4) Valore superiore al limite GIORNALIERO
(5) Media Giorno NON SIGNIFICATIVA
(6) Ore di Normale Funzionamento
(7) Manutenzione/Taratura

Elaborazioni conformi D.Lgs. n. 152/2006 e successive modifiche
Le Misure sono riferite al tenore di Ossigeno del 3% V/V.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

Allegato 3:

Versalis Brindisi - Punto di emissione E104 Data: 03/06/2016

Report Giornaliero Medie Orarie

	CO corretto			NOx (come NO2) corretto			Ossigeno			Temperat. Fumi			Portata Fumi			Impianto		
Ore	Note	mg/Nm³	ID %	Note	mg/Nm³	ID %	Note	% V/V	ID %	Note	°C	ID %	Note	Nm³/h	ID %	Note	Stato	
01:00			0,0			0,0			0,0		147,4	100,0		48037,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
02:00			0,0			0,0			0,0		147,8	100,0		47983,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
03:00		0,1	0,0		92,0	0,0		4,5	0,0		147,8	100,0		47931,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
04:00			0,0			0,0			0,0		147,1	100,0		48030,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
05:00			0,0			0,0			0,0		146,9	100,0		47990,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
06:00			0,0			0,0			0,0		147,3	100,0		47759,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
07:00	(2)	0,1	0,0	(2)	121,8	0,0	(2)	7,4	0,0	(2)	143,3	100,0	(2)	45406,0	100,0		Min. di Esercizio	Dati stimati
08:00			0,0			0,0			0,0		153,2	100,0		47275,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
09:00			0,0			0,0			0,0		152,9	100,0		48057,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
10:00			0,0			0,0			0,0		151,8	100,0		47878,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
11:00			0,0			0,0			0,0		152,5	100,0		47590,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
12:00			0,0			0,0			0,0		152,0	100,0		47666,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
13:00		0,2	0,0		103,1	0,0		4,7	0,0		152,5	100,0		47455,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
14:00			0,0			0,0			0,0		152,6	100,0		47363,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
15:00			0,0			0,0			0,0		152,6	100,0		47170,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
16:00			0,0			0,0			0,0		152,8	100,0		47195,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
17:00			0,0			0,0			0,0		152,3	100,0		47402,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
18:00			47,5			47,5			47,5		152,4	100,0		47448,0	100,0		In Marcia	Dati stimati
19:00		0,1	100,0		85,7	100,0		4,8	100,0		152,2	100,0		47291,0	100,0		In Marcia	
20:00		0,1	100,0		86,4	100,0		4,8	100,0		152,0	100,0		47097,0	100,0		In Marcia	
21:00		0,1	100,0		87,1	100,0		4,8	100,0		151,6	100,0		47355,0	100,0		In Marcia	
22:00		0,1	100,0		86,4	100,0		4,8	100,0		151,2	100,0		47468,0	100,0		In Marcia	
23:00		0,1	100,0		87,0	100,0		4,8	100,0		151,0	100,0		47473,0	100,0		In Marcia	
24:00		0,1	100,0		88,7	100,0		4,9	100,0		150,5	100,0		47369,0	100,0		In Marcia	
Limiti																		
MIN		0,1			85,7			4,5			146,9			47097,0		(6)	23	
MAX		0,2			103,1			4,9			153,2			48057,0				
Media Giorno		0,1	26,1		96,0	26,1		4,7	26,1		150,9	100,0		47577,5	100,0			
Limiti		15,0			125,0													

Note:

- (1) Assenza Registrazioni Medie
- (2) Media Non Valida
- (3) Valore superiore al limite ORARIO
- (4) Valore superiore al limite GIORNALIERO
- (5) Media Giorno NON SIGNIFICATIVA
- (6) Ore di Normale Funzionamento
- (7) Manutenzione/Taratura
- (8) Malfunzionamento

Elaborazioni conformi D.Lgs. n. 152/2006 e successive modifiche
Le Misure sono riferite al tenore di Ossigeno del 3% V/V.

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

LabAnalysis
HIGH QUALITY CONTROLS

sma
Green and smart solutions

Per

eni versalis

Ns. rif.: 20174
Vs. rif.: S0221ORD00650
Ediz./Rev N°: 01/03
Data: 16/03/2022

Versalis S.p.A. – Stabilimento di Brindisi
Allegato 5 – SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI – DOCUMENTO DI COLLAUDO – REV.00
REDATTO DA ABB IL 21.09.2017
Reparto produttivo Cracking (F1)
Sezione P1CR

01	03	16/03/2022	SMA srl T.Pavan	SMA srl V.Zangrando	Versalis S.p.A. Brindisi	Conformità linee guida ARPA Puglia
01	02	31/03/2017	MWH G.Moliterni	MWH A. Cammarata	Versalis S.p.A. Brindisi	Modifica
01	01	21/01/2013	Studio SMA M.Salvador	SMA Srl V. Zangrando	Versalis S.p.A. Brindisi	1°emissione
ED.	REV.	DATA	EMESSO	VERIFICATO	APPROVATO	OGG. REV.

sma
Green and smart solutions

SMA S.r.l.
Capital stock: € 10.000
Tax code / Vat / N. iscr. CCIAA
04150350272
REA: VE-369875

www.sma.expert
info@sma.expert
studiosma@pec.it

Piazza San Michele, 19/P
30020 Quarto D'Altino (Venice - Italy)

Headquarters:
Via Tintoretto, 11
31021 Mogliano Veneto (Treviso - Italy)

T. +39 041 45740523
F. + 39 041 5971249

CERTIFIED IQNet QUALITY SYSTEM
SISTEMI DI GESTIONE CERTIFICATI CQY CERTIQUALITY
UNI EN ISO 9001:2015
UNI EN ISO 14001:2015

This document is the exclusive property of SMA and may not be reproduced in any form without the owner's permission.

ABB si riserva tutti i diritti su questo documento e sulle informazioni in esso contenute.Riproduzione, uso o rivelazione di questo documento a terze parti, senza espressa autorizzazione, sono severamente proibite.

Eni Versalis

Stabilimento di Brindisi
REPARTO P1CR – FORNI DI CRACKING

SME

Sistema di monitoraggio emissioni

Procedura di SAT

			External Doc.				
Base Doc.			Project	ENI VERSALIS Brindisi Sistema SME			
Prep.	Simone Lombardo	21-09-2017					
Approv.	Marco Alessi	21-09-2017					
Tipodoc.	Procedura SAT		Doc. Des.		Ref. des.		
Titolo							
			Rept.resp.				
ABB	ABB S.p.A. Process Automation Division		Doc.N°	BY4.C09561.113.00	Lingua it	Ind.rev. 0	Pagina 1 / Pagine 14

INDICE

1. INTRODUZIONE *3*
1.1 OGGETTO 3
1.2 ACRONIMI & DEFINIZIONI 3
1.3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO 3
2. CONFIGURAZIONE – SOFTWARE *4*
2.1 Schema dei flussi dati 4
2.2 Software 5
2.3 Verifica delle funzionalità 6
2.4 REVISIONE 14

1. INTRODUZIONE

1.1 OGGETTO

Nell'ambito dell'ordine numero 3500042613 il documento descrive la procedura di collaudo delle funzionalità del sistema SME di ABB.

1.2 ACRONIMI & DEFINIZIONI

- SME: Sistema di Monitoraggio delle Emissioni
- DCS: Distributed Control System
- AIA: Autorizzazione integrata ambientale

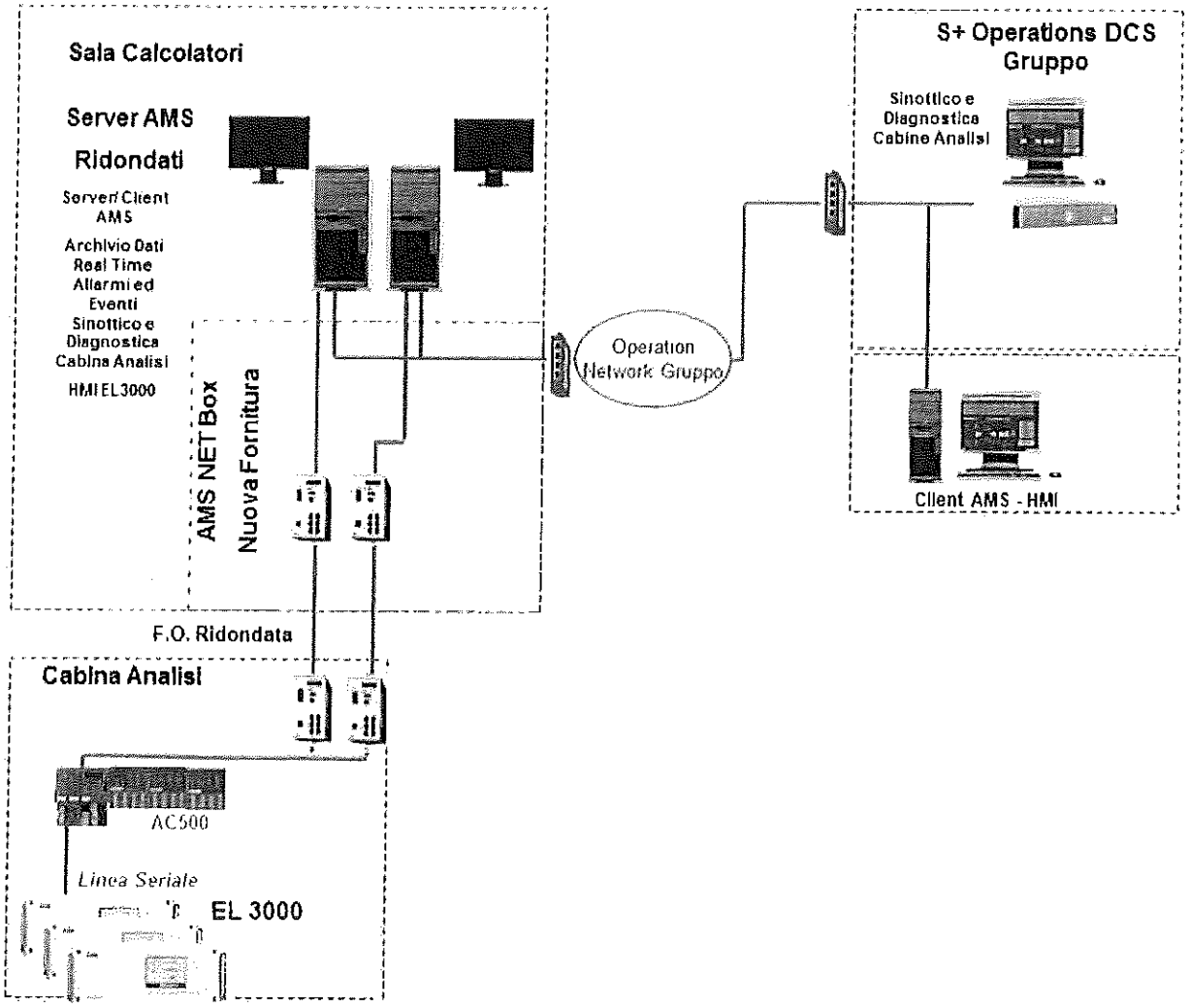
1.3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- *ITABB-PG-ST-AMS descrizione prodotto_03 del 09.02.2015*
- *ITABB-PG-15-0685-00-TP00 Rev 1 del 07-09-2016 - Proposta Tecnica*
- *STRU-16-003 - R1 - P1CR-PE12 - SPECIFICA TECNICA PER UPGRADE SISTEMA SOFTWARE SME*

2. CONFIGURAZIONE – SOFTWARE

2.1 Schema dei flussi dati

Di seguito lo schema logico che evidenzia i flussi di dati del sistema di acquisizione (analizzatori presenti in cabina SME), sino agli elaboratori dedicati all'archiviazione dei dati fiscali:



2.2 Software

Il software installato (per impianto P1CR) è il seguente:

1. Microsoft Windows 2008 server 64 bit R2 standard edition, Microsoft Office Excel 2013, Winzip, Acrobat Reader
2. S+ Operation 2.0.3
3. Microsoft SQL Server 2008 R2 Express Edition
4. AMS 3.3 Server
5. AMS 3.3 Client
6. Software configurazione PLC ABB AC500

2.3 Verifica delle funzionalità

Questo capitolo contiene la matrice dei test per la verifica e validazione del sistema software installato sul sistema SME:

1 Verifica fornitura hardware			
		P1CR	
1.1	No. 2 industrial personal computer (server SME) dell Poweredge R330 – Verifica HW	OK ☑ KO ☐ N.A ☐	Note:
1.2	No. 1 industrial personal computer (client SME) dell optiplex 3020 MT	OK ☑ KO ☐ N.A ☐	Note:
1.3	No. 1 Notebook DELL E5570-i5	OK ☑ KO ☐ N.A ☐	Note:
1.4	No. 2 monitor per server SME sala controllo	OK ☑ KO ☐ N.A ☐	Note:
1.5	No. 3 monitor per client SME sala controllo	OK ☑ KO ☐ N.A ☐	Note:
1.6	No. 2 alimentatori 24V – 5A	OK ☑ KO ☐ N.A ☐	Note:
1.7	No. 2 Switch Hirschmann RSB20	OK ☑ KO ☐ N.A ☐	Note:
1.8	No. 2 cpu AC500 modello PM573-ETH	OK ☑ KO ☐ N.A ☐	Note:
1.9	No. 2 basi CPU AC500 modello TB511	OK ☑ KO ☐ N.A ☐	Note:
1.10	No. 1 modulo per gestione ridondanza CI590-CS32-HA	OK ☑ KO ☐ N.A ☐	Note:
1.11	No. 1 modulo espansione ingressi digitali DI524	OK ☑ KO ☐ N.A ☐	Note:
1.12	No. 1 modulo espansione ingressi analogici AI531	OK ☑ KO ☐ N.A ☐	Note:
1.13	No. 1 modulo espansione ingressi analogici AI531	OK ☑ KO ☐ N.A ☐	Note:
1.14	No. 2 batterie al litio tamponamento dati per CPU AC500	OK ☑ KO ☐ N.A ☐	Note:

Giancarlo Casalino
ABB S.p.A. – LBU PAPG
Project Manager

		P1CR	
1.15	No. 2 SD card per salvataggio dati CPU AC500	OK ☑ KO ☐ N.A ☐	Note:

Marc Alex

Giancarlo Casalino
ABB Sp.A. - LBU PAPG
Project Manager

Franco Orlandi

2 Verifiche software di base (sistema operativo e software di base)			
		P1CR	
2.1	Verifica auto start-up dei sistemi e login automatico	OK KO N.A ☑ ☐ ☐	Note:
2.2	Verifica settaggio fisso dell'ora solare con disattivazione cambio automatico; sincronizzazione con GPS di impianto	OK KO N.A ☑ ☐ ☐	Note:
2.3	Verifica disabilitazione opzioni di risparmio energetico server	OK KO N.A ☑ ☐ ☐	Note:
2.4	Verifica disabilitazione aggiornamenti automatici software	OK KO N.A ☑ ☐ ☐	Note:
2.5	Verifica installazione software configurazione AC500	OK KO N.A ☑ ☐ ☐	Note:
2.6	Verifica installazione software SQL Server 2008 R2 Express Edition	OK KO N.A ☑ ☐ ☐	Note:
2.7	Verifica installazione S+ e corretta attivazione su server e client	OK KO N.A ☑ ☐ ☐	Note:
2.8	Verifica installazione AMS 3.3 e corretta attivazione su server e client	OK KO N.A ☑ ☐ ☐	Note:

Marc Sen

Giancarlo Casalino
ABB S.p.A. - LBU PAPG
Project Manager

Francesco Orlando

3 Verifiche software (PLC – Rete - Sistema Supervisione)			
		P1CR	
3.1	Verifica comunicazione MODBUS tra AC500 e analizzatori ABB EL3020 e AO2020	OK ☑ KO ☐ N.A ☐	Note:
3.2	Verifica comunicazione OPC tra AC500 e server SME S+	OK ☑ KO ☐ N.A ☐	Note:
3.3	Verifica corretta acquisizione segnali da analizzatori e relativa gestione (fuori scala, soglie di accettabilità, etc…)	OK ☑ KO ☐ N.A ☐	Note:
3.4	Verifica segnali di stato/allarme cablati acquisiti da PLC	OK ☑ KO ☐ N.A ☐	Note:
3.5	Verifica segnali di stato/allarme su seriale acquisiti da PLC	OK ☑ KO ☐ N.A ☐	Note:
3.6	Verifica funzionalità invalidazione misure analogiche per presenza allarmi digitali invalidanti	OK ☑ KO ☐ N.A ☐	Note:
3.7	Verifica funzionalità selettori manutenzione e malfunzionamento	OK ☑ KO ☐ N.A ☐	Note:
3.8	Verifica allarmi di diagnostica	OK ☑ KO ☐ N.A ☐	Note:
3.9	Verifica storico allarmi/segnali di stato	OK ☑ KO ☐ N.A ☐	Note:
3.10	Verifica funzionalità acquisizione dati elementari, frequenza di acquisizione e corretta archiviazione	OK ☑ KO ☐ N.A ☐	Note:

Marco Sless

Giancarlo Casalino
ABB Sp.A. - LBU PAPG
Project Manager

Francesco Orlandi

3.11	Verifica funzionalità sistema di inserimento analizzatori di backup	OK ☑ KO ☐ N.A ☐	Note:
3.12	Verifica ridondanza PLC, switch, alimentatori, cavi in FO, server, DCS	OK ☑ KO ☐ N.A ☐	Note:
3.13	Verifica pagine grafiche S+ server SME	OK ☑ KO ☐ N.A ☐	Note:
3.14	Verifica pagine grafiche S+ client SME	OK ☑ KO ☐ N.A ☐	Note:
3.15	Verifica pagine grafiche Symphony Plus server DCS	OK ☑ KO ☐ N.A ☐	Note:
3.16	Verifica tag S+ da SME verso DCS	OK ☑ KO ☐ N.A ☐	Note:
3.17	Verifica tag S+ da DCS verso SME	OK ☑ KO ☐ N.A ☐	Note:
3.18	Verifica installazione software AMS 3.3 su server SME	OK ☑ KO ☐ N.A ☐	Note:
3.19	Verifica installazione software AMS 3.3 su client SME	OK ☑ KO ☐ N.A ☐	Note:

Marco Alessi

Giancarlo Casalino
ABB S.p.A. - LBU PAPG
Project Manager

Francesco

4 Verifiche software (Requisiti Monitoraggio Ambientale)			
		P1CR	
4.1	Verifica corretta determinazione stato impianto orario in funzione degli stati impianto acquisiti ogni 5 sec	OK KO N.A ☑ ☐ ☐	Note:
4.2	Verifica funzionalità invalidazione dati mediati per stato impianto	OK KO N.A ☑ ☐ ☐	Note:
4.3	Verifica funzionalità invalidazione dati mediati per indisponibilità percentuale	OK KO N.A ☑ ☐ ☐	Note:
4.4	Verifica dei parametri di elaborazione di legge (applicazione QAL2, intervallo di confidenza)	OK KO N.A ☑ ☐ ☐	Note:
4.5	Verifica correttezza medie orarie, giornaliere, mensili, etc, sui dati tal quali/elaborati	OK KO N.A ☑ ☐ ☐	Note:
4.6	Verifica inserimento parametri QAL2, sinottici Symphony plus con relativi calcoli delle medie orarie come da norma UNI EN 14181	OK KO N.A ☑ ☐ ☐	Note:
4.7	Verifica CARTE CUSUM QAL3 come da norma UNI EN 14181	OK KO N.A ☑ ☐ ☐	Note:

Marco Sass

Giancarlo Casalino
ABB S.p.A. - LBU PAPG
Project Manager

Francesco Orlando

4.8	Inserimento manuale calibrazioni/ QAL3 da operatore su sinottico Symphony Plus	OK KO N.A ☑ ☐ ☐	Note:
4.9	Utenti del sistema (Symphony plus e AMS)	OK KO N.A ☑ ☐ ☐	Note:
4.10	Verifica fondi scala e allarmi tag Symphony plus	OK KO N.A ☑ ☐ ☐	Note:
4.11	Display diagnostica Symphony plus SME	OK KO N.A ☑ ☐ ☐	Note:
4.12	Verifica Stati Impianto	OK KO N.A ☑ ☐ ☐	Note:
4.13	Verifica calcoli tendenze come da DL 152 del 2006	OK KO N.A ☑ ☐ ☐	Note:
4.14	Verifica sito WEB Arpa Puglia	OK KO N.A ☑ ☐ ☐	Note:
4.15	Verifica DDG 4343 Regione Lombardia del 27.04.2010	OK KO N.A ☑ ☐ ☐	Note:
4.16	Verifica configurazione limiti di legge in AMS	OK KO N.A ☑ ☐ ☐	Note:
4.17	Tabelle standard come da DL 152 del 2006: tabella giornaliera	OK KO N.A ☑ ☐ ☐	Note:
4.18	Tabelle standard come da DL 152 del 2006: tabella mensile	OK KO N.A ☑ ☐ ☐	Note:
4.19	Tabelle standard come da DL 152 del 2006: tabella annuale	OK KO N.A ☑ ☐ ☐	Note:
4.20	Verifica schedulazione report giornaliero mensile ed annuale	OK KO N.A ☑ ☐ ☐	Note:
4.21	Verifica meccanismo di backup automatico archivio	OK KO N.A ☑ ☐ ☐	Note:

Giancarlo Casalino
ABB Sp.A. - LBU PAPG
Project Manager

2.4 REVISIONE

Ind.rev.	Pagina (P) Capit. (C)	Descrizione	Data Rept./Iniz.
0		PRIMA EMISSIONE	21-09-2017

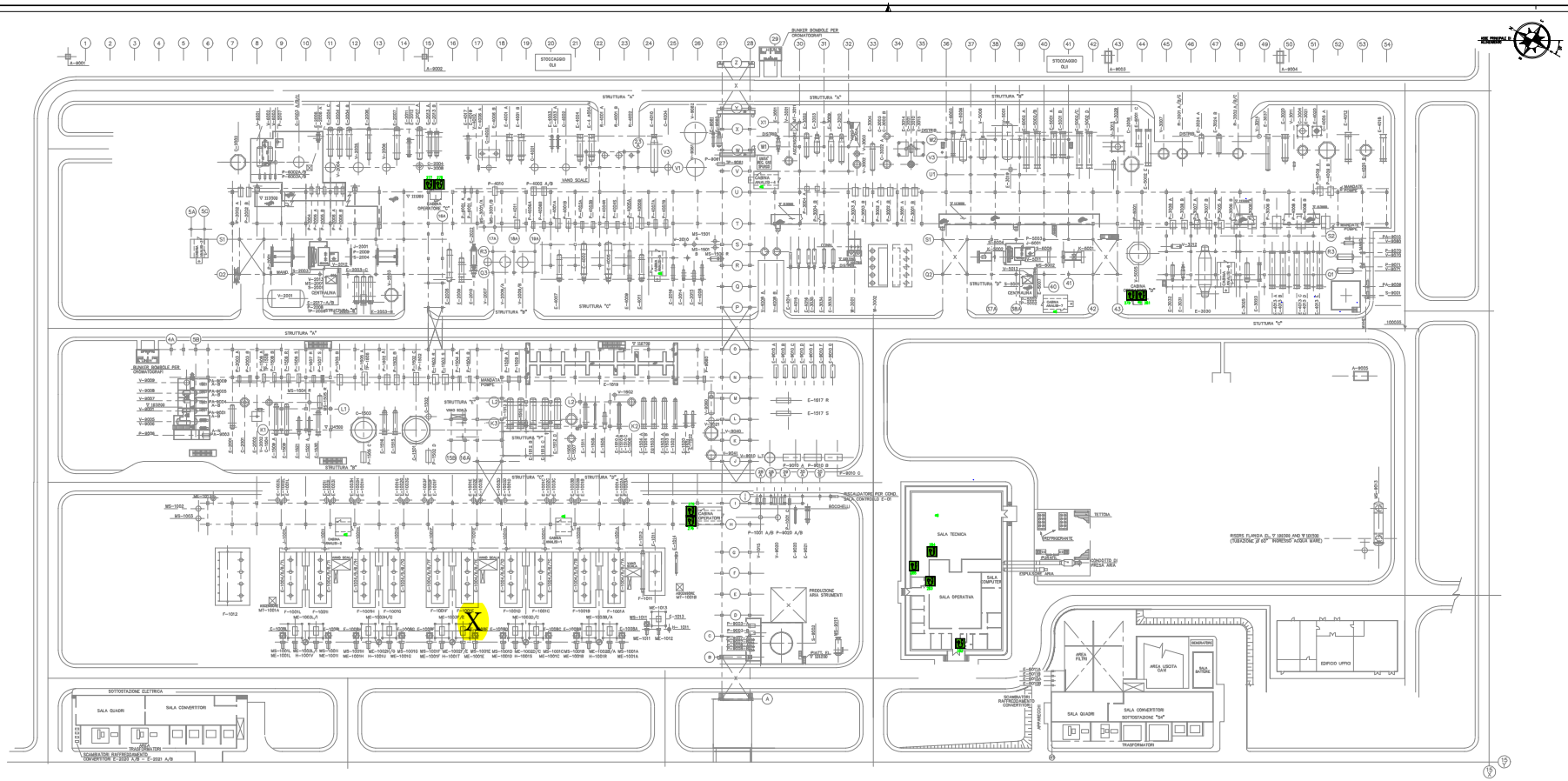
ABB S.p.A.

Marco Sles

ENI Versalis S.p.A.

Giancarlo Casalino
ABB S.p.A. - LBU PAPG
Project Manager

Francesco Orlando



0	04/06/2005	EMISSIONE PER REVISIONE RAPPORTO DI SICUREZZA UNICO DI SITO	PEC Tecnico	TCSI Meccanica	TCSI Ad.Ste.
REV	DATA	DESCRIZIONE	DIS.	CONTR.	APPROV.

POLIMERI EUROPA S.p.A.

REPARTO P1 CR

PLANIMETRIA SISTEMI DI SICUREZZA

INMA-05-220

REV. AUTOCAD INMA-05-220.DWG

1:250

DISEGNATO DA:

DISEGNATO DA:

Cartella dis. INMA: INMA/05/050002