



4° Edizione  
**Seminario  
Ambiente<sup>ed</sup>  
Emissioni**







# Normativa e Qualità dell'Aria

La Normativa Ambientale europea e nazionale nell' ambito delle emissioni gassose, è finalizzata a :

- ☐ Garantire
- ☐ Migliorare
- ☐ Controllare
- ☐ Preservare



la  
**QUALITA'**  
**del'ARIA AMBIENTE**

# Qualità dell'Aria

## La Qualità dell'Aria è la misura dell'Inquinamento Atmosferico

L'inquinamento è:

*“presenza nella troposfera di sostanze che causano un effetto misurabile sull'essere umano, sugli animali, sulla vegetazione o sui materiali”*

# Monitoraggio delle Emissioni

Tipologie di monitoraggio:

- periodico
  - saltuario prevedibile
  - occasionale
- discontinuo
- continuo

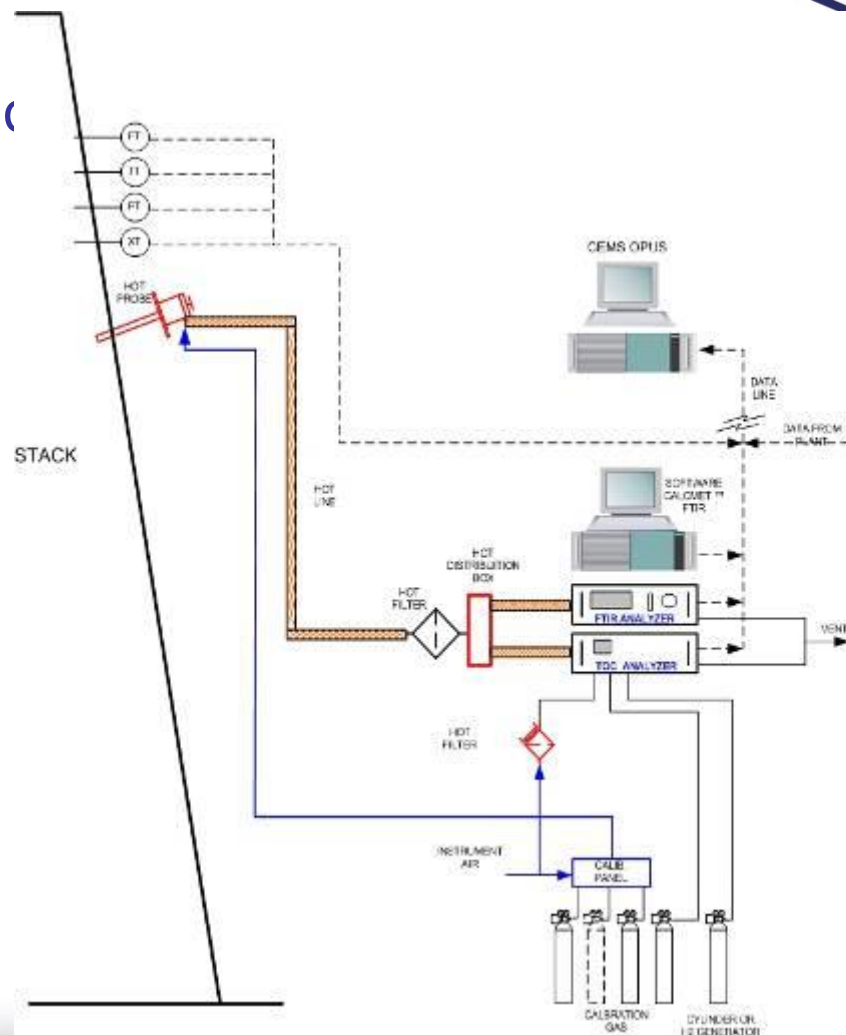


Il monitoraggio dei principali inquinanti, provenienti da processi sia produttivi che combustivi, viene realizzato mediante l'impiego di strumentazione automatica (analizzatori):

**SISTEMI di MONITORAGGIO  
DELLE EMISSIONI  
IN CONTINUO  
SMEC**

# Qualità dell'Aria

- Sistemi di Monitoraggio delle Emissioni
- Strumento analitico: estrattivo o in situ, a misura diretta o indiretta
- Sistema di campionamento e trasporto del campione (estrattivi)
- Pc di acquisizione: procede alla prima elaborazione dei dati
- Server: su cui vengono archiviati i dati e calcolate le medie



# La Gestione dei Dati

La gestione dei dati provenienti da Sistemi di Monitoraggio delle Emissioni in Continuo (SMEC) e dal Distributed Control System (DCS), se presente, richiede per:

- La gestione del volume dei dati
- La complessità delle elaborazioni richieste

***Conformità alle Norme***



l'utilizzo di un

***SOFTWARE DEDICATO***



# La Conformità alle Norme

Perseguire la **Conformità alle Norme** relative al trattamento dei dati acquisiti dai sistemi SMEC, equivale a soddisfare le prescrizioni del **D.Lgs. 152/06** all. VI alla Parte V, e successive modifiche apportate dal **D.Lgs. 46 del 4 marzo 2014**, di:

- ➔ Elevata affidabilità dei dati
- ➔ Elevata disponibilità dei dati
- ➔ Elaborazione della medie: semi oraria, oraria, giornaliera o mensile, da confrontare con i limiti di legge per ogni singolo parametro monitorato
- ➔ Conservazione e trasmissione dei dati alle AC



# Il Software di Gestione dei dati

Perseguire la **Conformità alle Norme** può essere semplificato con l'uso di un software *ad hoc* per la gestione dei dati prodotti dagli SMEC.



Un software validato deve essere in grado di:

- Mostrare i valori istantanei delle misure analitiche
- Mantenerli in memoria
- Elaborare i dati e calcolare le medie secondo le normative vigenti per il parametro o la tipologia di impianto
- Archiviazione dei dati
- Rendere impossibile la manipolazione della data base

# Sistema Monitoraggio Emissioni

[Menu](#)[Trend](#)[Analisi](#)[Medie Inf](#)[Storico](#)[Allarme](#)[Archivio](#)[DatiSME](#)[Report](#)[Sinottico](#)[Login](#)

IMP1 MARCIA 30\*

Com. Driver

Prg DatiSME

04/12/2015 15:20:10

Utente: Operatore

Esci

# La Sicurezza

Il sistema è protetto con 3 livelli di password, validi per qualsiasi impostazione dati:

- ➔ Operatore – sola visualizzazione
- ➔ Manager – modifica delle impostazioni del DatiSME
- ➔ Amministratore – modifica di alcune impostazioni del sistema

Funzionalità	Operatore	Manager	Amministratore
Visualizzazione parametri impostati	x	x	x
Modifica Impostazioni misure		x	x
Modifica Impostazioni impianto		x	x
Modifica Parametri globali			x
Cambio password		x	x
Visualizza e stampa report esistenti	x	x	x
Crea report		x	x



# Il DatiSME e le Prescrizioni

Secondo quanto richiesto dal Punto 3.7 del D.lgs.152/06 Allegato VI alla Parte V e smi, il sistema di acquisizione, validazione e elaborazione dei dati, DatiSME consente:

L'elaborazione dei dati e la redazione di tabelle in formato idoneo per il confronto con i valori limite

La gestione delle operazioni di calibrazione automatica

Menu

Trend

Analisi

Medie Inf

Storico

Allarme

Archivio

DatiSME

Report

Sinottico

QAL

Login

IMP1 MARCIA 30\*

Com. Driver

Prg DatiSME

04/12/2015 15:21:26

Utente: Operatore

opus automazione

DESCRIZIONE	ON	ACK	OFF	STATO
Allarme Comunicazione PLC	04/12/2015 15:19:35			Insorto
Allarme Comunicazione ASTeR	04/12/2015 15:19:35			Insorto
IMP1-SO2 superamento soglie H	04/12/2015 14:45:31		04/12/2015 15:00:30	Rientrato

La gestione delle segnalazioni di allarme e delle anomalie provenienti dalle varie apparecchiature

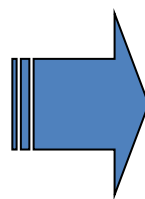


# Storia di una misura: la SO<sub>2</sub>

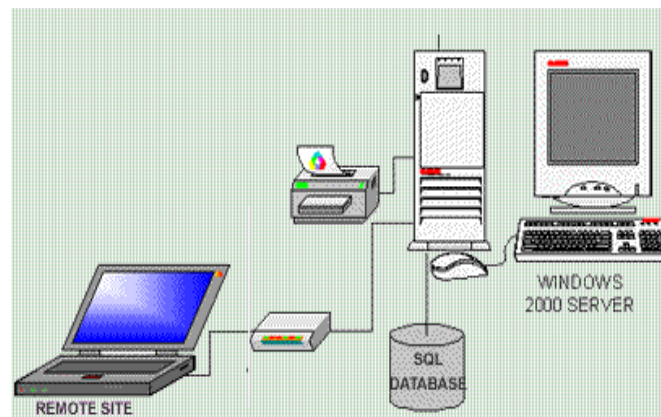
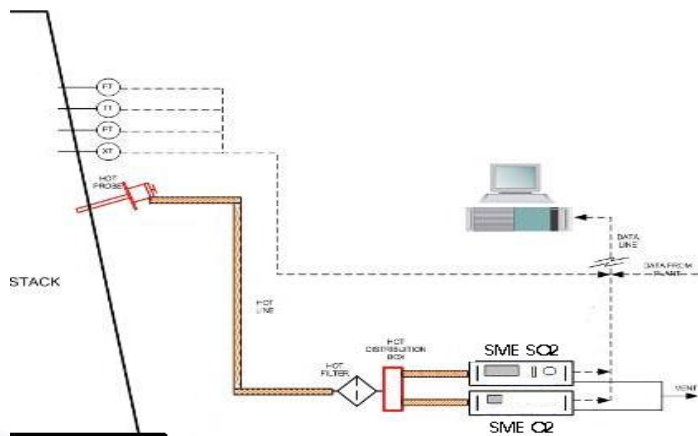
Per spiegare il funzionamento del software DatiSME seguiremo gli step di elaborazione subiti dalla misura di un parametro:

SO<sub>2</sub>

dalla sua  
acquisizione dallo  
strumento

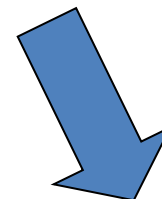
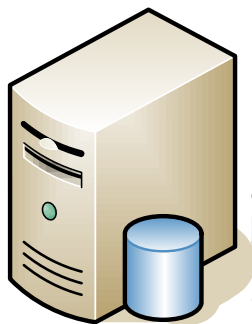


alla verifica del rispetto dei limiti  
di emissione e stampa dei report



## Storia di una misura: la SO<sub>2</sub>

- Il dato ingegnerizzato, attraverso l'impostazione del range dello strumento, viene trasferito nell'archivio come VAL\_MIS\_IST.
- L'Archiviazione avviene ogni 30 sec, se non impostato diversamente, comunque al massimo una volta al minuto.



ID_MIS	DATAORA	IND_VAL	IND_ALL	VAL_MIS	IND_VAL_IMP	VAL_MIS_IST
SO2	2013-05-20 00:09:30.000	0	0	12,3	30	12,3
SO2	2013-05-20 00:09:00.000	0	0	11,34	30	11,34
SO2	2013-05-20 00:08:30.000	0	0	11,82	30	11,82
SO2	2013-05-20 00:08:00.000	0	0	11,04	30	11,04
SO2	2013-05-20 00:07:30.000	0	0	11,88	30	11,88
SO2	2013-05-20 00:07:00.000	0	0	11,76	30	11,76

# Storia di una misura: la SO<sub>2</sub>

- Verifica dello stato misura
- Presenza di allarmi, calibrazione, particolari condizioni di impianto o status strumentale, per associare al dato un codice di validità, con il quale verrà archiviato

Allarmi						
<div>ACK</div> <div>ACK ALL</div> <div>RESET</div> <div>RESET ALL</div>						
DESCRIZIONE	ON	ACK	OFF	STATO		
Allarme Comunicazione PLC	2015 15:26:14			Insorto		

ID_MIS	DATAORA	IND_VAL	IND_ALL	VAL_MIS	IND_VAL_IMP	VAL_MIS_IST
SO2	2013-05-20 00:09:30.000	0	0	12,3	30	12,3
SO2	2013-05-20 00:09:00.000	0	0	11,34	30	11,34
SO2	2013-05-20 00:08:30.000	0	0	11,82	30	11,82
SO2	2013-05-20 00:08:00.000	0	0	11,04	30	11,04
SO2	2013-05-20 00:07:30.000	0	0	11,88	30	11,88
SO2	2013-05-20 00:07:00.000	0	0	11,76	30	11,76



# Storia di una misura la SO<sub>2</sub>

I codici stru  
Non Va  
superviso

n Validi e  
gina del

CODICE DI VALIDITA'	
DATI ELEMENTARI	
<b>CODICI STRUMENTO - VALIDI</b>	<b>CODICI IMPIANTO - VALIDI</b>
0 Dato valido misurato	30* In servizio regolare
20 Dato valido stimato	32* Combustione senza alimentazione di rifiuto
25 Dato eccedente il 105% dell'intervallo di taratura	36* Funzionamento anomalo/parziale
90 Attività di manutenzione programmata	
<b>CODICI STRUMENTO - NON VALIDI</b>	<b>CODICI IMPIANTO - NON VALIDI</b>
10 Strumento non funzionante	31* In accensione / spegnimento, sotto il minimo tecnico
15 Dato invalido per criteri predefiniti	33* Fuori servizio manutenzione
26 Dato non valido inferiore al fondo scala	34* Raffreddamento/Riscaldamento
40 Calibrazione	35* Impianto fermo
99 Sistema di acquisizione non attivo	37* Ripartenza impianto
	38* Minimo tecnico
MEDIE SEMIORARIE/ORARIE	
<b>CODICI STRUMENTO - VALIDI</b>	<b>CODICI IMPIANTO - VALIDI</b>
100 Dato valido misurato	130* In servizio regolare
102 Dato ricavato dalle misure alternative	132* Fase di combustione senza alimentazione rifiuto
110 Dato valido con valori eccedenti il FS	136* Funzionamento anomalo/parziale
<b>CODICI STRUMENTO - NON VALIDI</b>	<b>CODICI IMPIANTO - NON VALIDI</b>
115 Dato non valido per anomalie strumento	131* In accensione / spegnimento, sotto il minimo tecnico
116 Dato non valido per operazioni di calibrazione	134* Raffreddamento/Riscaldamento
117 Media non valida per calibrazione	135* Impianto fermo
118 Media non valida per calibrazione	137* Ripartenza impianto
119 Sistema acquisizione non attivo	138* Minimo tecnico
120 Dato non valido ai fini della verifica del limite	
122 Dato non valido ai fini della verifica del limite	
125 Dato non valido ai fini della verifica del limite	
LEGENDA COLORI	
Dato eccedente il 105% dell'intervallo di taratura	
Inserimento manuale dato elementare	
Dato elementare non valido	
Media semioraria/oraria non valida	
Scostamento max dato elementare	



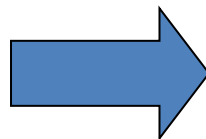
# Storia di una misura: la SO<sub>2</sub>

Verifica dell'eccesso del VALORE\_ING dall'intervallo  
-5% ÷ +105%  
del range dello strumento

Range	
Min	<input type="text" value="0"/>
Max	<input type="text" value="600"/>

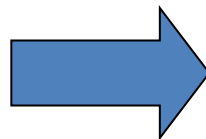
Salva

Se VALORE\_ING > +105% del range



VALORE\_ING = 105%

Se VALORE\_ING < -5% del range

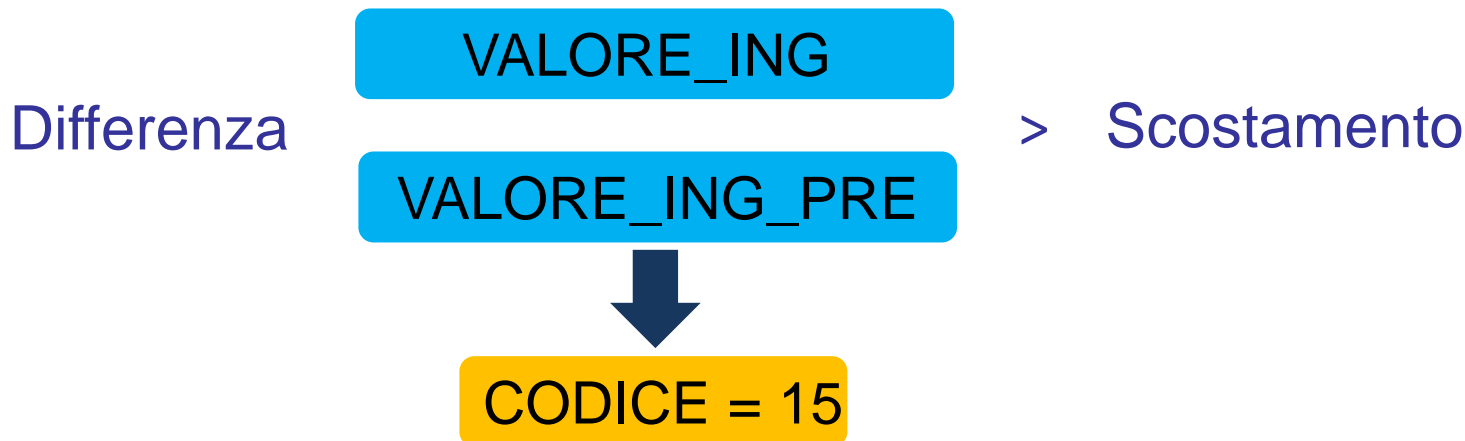


VALORE\_ING = 0

**CODICE = 25**  
Over range

# Storia di una misura: la SO<sub>2</sub>

- Verifica, secondo il Punto 3.7.2 dell'Allegato VI alla Parte V del D.lgs.152/06, che:



Limiti e soglie (unità di misura)

Scostamento	<input type="text" value="300"/>
Minimo scarto	<input type="text" value="0"/>
Massimo scarto	<input type="text" value="300"/>
Soglia inferiore	<input type="text" value="0"/>
Soglia superiore	<input type="text" value="500"/>

Salva

E' un valore di soglia, fissato dall'Autorità Competente, che non deve essere superato dallo scarto tra l'ultimo dato elementare acquisito ed il valore precedente

# Storia di una misura: la SO<sub>2</sub>

- Verifica  
impianto

codice

dei  
delle  
li ed

opus  
automazione

## CODICI IMPIANTO - VALIDI

- 30\* In servizio regolare
- 32\* Combustione senza alimentazione di rifiuto
- 36\* Funzionamento anomalo/parziale

## CODICI IMPIANTO - NON VALIDI

- 31\* In accensione / spegnimento, sotto il minimo tecnico
- 33\* Fuori servizio manutenzione
- 34\* Raffreddamento/Riscaldamento
- 35\* Impianto fermo
- 37\* Ripartenza impianto
- 38\* Minimo tecnico

IMP1 MARCIA

# Storia di una misura: la SO<sub>2</sub>

- Acquisizione dei parametri di Normalizzazione, in questo caso il solo O<sub>2</sub>, con lo stesso procedimento della misura dell'inquinante.



Misura	Scostam. u.m.	MinScarto u.m.	MaxScarto u.m.	SogliaInf u.m.	SogliaSup u.m.	Coeff. guadagno	Offset u.m.	Int. Conf. %	K(O <sub>2</sub> )	K(P)	K(T)	K(T <sub>c</sub> )	K(U)
SO <sub>2</sub>	300	0	300	0	500	1	0	20	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

$$K(O_2) = (21 - O_{2rif}) / (21 - O_{2letto})$$

dove

O<sub>2rif</sub> = stabilito dal D.Lgs.152/06 e s.m.i. in base al tipo di processo combustivo



# Storia di una misura: la SO<sub>2</sub>

- Calcolo del valore normalizzato: visualizzato come aiuto all'operatore per la corretta conduzione dell'impianto.

Analisi

Impianto		Misure	Ind.	Ist. Tal Quale		Normalizzato		Media 30' Norm.		Limite	Media Giorn.		Limite	
IMP1		CO	1	36,17	mg/mc	49,91	mg/Nmc	49,91	49,91	mg/mc	100	49,91	mg/mc	50
Ind. Stato Imp	30*	NOx	1	25,32	mg/mc	25,32	mg/Nmc	25,32	mg/mc			25,32	mg/mc	
ANOM	<input type="radio"/>	SO2	1	28,94	mg/mc	28,94	mg/Nmc	28,94	mg/mc			28,94	mg/mc	

- Verifica del superamento della soglia impostata (GI) per la misura normalizzata e generazione dell'apposito allarme, per solo scopo di aiuto operatore.

## Storia di una misura: la SO<sub>2</sub>

- Calcolo, ad ogni acquisizione, della MEDIA IN FORMAZIONE: valore indicativo della prossima media semioraria/oraria, in base ai valori acquisiti, presupponendo che l'ultimo valore acquisito permanga costante per il resto dell'ora/semiora.
- Verifica del superamento del limite di legge per la MEDIA\_INFO e generazione dell'apposito allarme, solo per lo scopo di aiuto operatore.

MEDIA\_INFO



SO2		SO2	
Limiti di emissione			
Semiorario-orario	100% 200	97% 50	
Giornaliero	50		Salva
10 minuti	0		Abilita

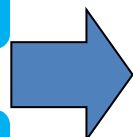
# Storia di una misura: la SO<sub>2</sub>

- Calcolo alla fine di ogni semiora/ora del valore medio, dei soli valori validi, corretto QAL2 e normalizzato (MEDIA\_NORM). Il valore medio ed il valore normalizzato sono trasferiti entrambi in archivio.

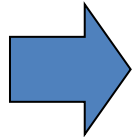
VALORE\_ING

...

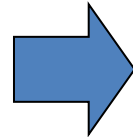
VALORE\_ING



MEDIA\_ING



QAL2



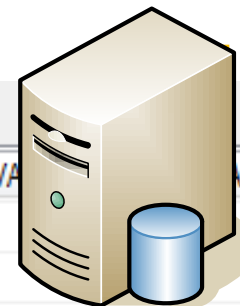
MEDIA\_NORM

La media semioraria/oraria è valida se il numero di valori elementari validi che concorrono al suo calcolo è  $\geq 70\%$  del numero di valori teoricamente acquisibili nel periodo

	ID_IMP	ID_MIS	DATAORA
1	1	SO2	2013-05-20 09:30:00.000
2	1	SO2	2013-05-20 09:00:00.000
3	1	SO2	2013-05-20 08:30:00.000
4	1	SO2	2013-05-20 08:00:00.000

	VAL	IND_VAL	NUM_VAL	QAL2	MEDIA_ING	MEDIA_NORM
1	5,82	100	0	NULL	6,36	6,36
2	10,96	100	0	NULL	11,27	11,27

	IND_VAL	NUM_VAL	QAL2	MEDIA_ING	MEDIA_NORM
1	130	60	60	6,36	6,36
2	130	60	60	11,27	11,27



# Storia di una misura: la SO<sub>2</sub>

- Verifica se il valore medio supera i valori minimi e massimi impostati, definiti come soglia inferiore e soglia superiore della media del periodo.

MEDIA\_NORM

Limiti e soglie (unità di misura)

Scostamento 300

Minimo scarto 0

Massimo scarto 300

Soglia inferiore 0

Soglia superiore 500

Salva

Il valore minimo ed il valore massimo dell'intervallo entro il quale deve ricadere la differenza tra il valore elementare massimo ed il valore elementare minimo nell'arco di un'ora/semiora (solo tra i valori validi)

Il valore minimo e massimo che può assumere la media (fissato con l'AC)



# Storia di una misura: la SO2

- Verifica del superamento della MEDIA\_NORM del limite di legge per la media semioraria/oraria e generazione dell'apposito allarme.

MEDIA\_NORM



**SO2** SO2

Limiti di emissione

Semiorario-orario 100%  97%

Giornaliero

10 minuti

## Allarme

ACK

ACK ALL

RESET

RESET ALL

DESCRIZIONE

ON

ACK

OFF

STATO

IMP1-NOx superamento soglie H

22/09/2015 08:03:45

22/09/2015 08:04:46

Riconosciuto

IMP1-CO superamento soglie H

22/09/2015 08:03:35

22/09/2015 08:04:12

Rientrato

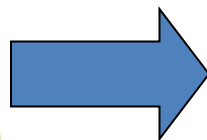
# Storia di una misura: la SO<sub>2</sub>

- Calcolo a fine giornata della media giornaliera partendo dalle medie semiorarie/orarie ed associazione ad essa del relativo codice di validità.

1. MEDIA\_ORARIA

...

24. MEDIA\_ORARIA



MEDIA\_GIORN



Analisi									
Impianto	Misure	Ind.	Ist. Tal Quale		Normalizzato		Media 30' Norm.		Limite
IMP1	SO <sub>2</sub>	1	28,94	mg/mc	28,94	mg/mc	28,94	mg/mc	50

# Storia di una misura: la SO<sub>2</sub>

SISTEMA ANALISI EMISSIONI REPORT MEDIE Semiorarie del 10/12/2013

Gene

ORA	CO	O <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	TEMP	STATO_IMP
	mg/Nm <sup>3</sup>	%	mg/Nm <sup>3</sup>	°C	
00.00	0.8(100%)	10.0(100%)	5.8(100%)	118.8(100%)	MARCIA(130)
00.30	0.3(100%)	10.0(100%)	6.8(100%)	118.8(100%)	MARCIA(130)
01.00	0.8(100%)	11.5(100%)	6.2(100%)	118.2(100%)	MARCIA(130)
01.30	0.5(100%)	10.8(100%)	6.7(100%)	118.6(100%)	MARCIA(130)
02.00	2.0(100%)	11.8(100%)	7.0(100%)	118.7(100%)	MARCIA(130)
02.30	0.8(100%)	10.8(100%)	7.3(100%)	118.1(100%)	MARCIA(130)
03.00	2.0(100%)	11.8(100%)	6.5(100%)	118.7(100%)	MARCIA(130)
03.30	0.7(100%)	10.5(100%)	6.0(100%)	118.3(100%)	MARCIA(130)
04.00	1.0(100%)	10.7(100%)	5.5(100%)	118.4(100%)	MARCIA(130)
04.30	0.7(100%)	9.8(100%)	6.1(100%)	118.0(100%)	MARCIA(130)
05.00	0.6(100%)	10.6(100%)	5.8(100%)	118.3(100%)	MARCIA(130)
05.30	0.6(100%)	10.8(100%)	8.1(100%)	118.5(100%)	MARCIA(130)
06.00	0.8(100%)	11.1(100%)	6.7(100%)	118.4(100%)	MARCIA(130)
06.30	0.8(100%)	10.3(100%)	7.8(100%)	118.2(100%)	MARCIA(130)
07.00	3.6(100%)	10.3(100%)	8.5(100%)	118.2(100%)	MARCIA(130)
07.30	0.8(100%)	11.1(100%)	6.4(100%)	118.4(100%)	MARCIA(130)
08.00	0.8(100%)	10.0(100%)	11.4(100%)	118.3(100%)	MARCIA(130)
08.30	5.3(100%)	10.1(100%)	12.1(100%)	118.3(100%)	MARCIA(130)
09.00	1.5(100%)	11.6(100%)	7.8(100%)	118.7(100%)	MARCIA(130)
09.30	1.6(100%)	10.5(100%)	5.0(100%)	118.4(100%)	MARCIA(130)

% dati	97.9	97.9	97.9	97.9	
Medie valide	47	47	47	47	
O <sub>2</sub> ref.	11		11		
Media glom.	1.7	10.8	7.0	118.6	
Massimo	17.4	11.9	19.8	119.2	
Limite semior.	100	//	200	//	
Limite glom.	50	//	50	//	
Limite 10'	150	//	//	//	
%Lim. 10'	100.0	//	//	//	

## Conformità alla UNI EN 14181:15

La Norma UNI EN 14181:15 prescrive, nello specifico, tre procedure di Assicurazione di Qualità degli SMEC per concipire come aiuto ad adempiere all'obbligo di Conformità

- Definire l'idoneità al proprio compito di misurazione
- Convalidare lo SME post installazione
- Controllare lo SME durante il suo funzionamento continuativo in un impianto industriale

Al fine di aumentare la qualità dei dati di emissione, definendo UNIVOCAMENTE la loro **IDONEITÀ** ad essere confrontati con i limiti di legge.

**Dati SME  
PROCEDURE QAL**



Procedura QAL3 permette di automatizzare i controlli periodici di deriva e precisione strumentale per garantire che il sistema di misura mantenga i requisiti di qualità dichiarati (scarto tipo dell'AMS, per ogni singolo parametro di zero che allo span).

Per effettuare questo calcolo devono essere fornite le informazioni ottenute per i calcoli QAI-1, QAI-2, QAI-3, QAI-4, QAI-5, QAI-6, QAI-7, QAI-8, QAI-9, QAI-10, QAI-11, QAI-12, QAI-13, QAI-14, QAI-15, QAI-16, QAI-17, QAI-18, QAI-19, QAI-20, QAI-21, QAI-22, QAI-23, QAI-24, QAI-25, QAI-26, QAI-27, QAI-28, QAI-29, QAI-30, QAI-31, QAI-32, QAI-33, QAI-34, QAI-35, QAI-36, QAI-37, QAI-38, QAI-39, QAI-40, QAI-41, QAI-42, QAI-43, QAI-44, QAI-45, QAI-46, QAI-47, QAI-48, QAI-49, QAI-50, QAI-51, QAI-52, QAI-53, QAI-54, QAI-55, QAI-56, QAI-57, QAI-58, QAI-59, QAI-60, QAI-61, QAI-62, QAI-63, QAI-64, QAI-65, QAI-66, QAI-67, QAI-68, QAI-69, QAI-70, QAI-71, QAI-72, QAI-73, QAI-74, QAI-75, QAI-76, QAI-77, QAI-78, QAI-79, QAI-80, QAI-81, QAI-82, QAI-83, QAI-84, QAI-85, QAI-86, QAI-87, QAI-88, QAI-89, QAI-90, QAI-91, QAI-92, QAI-93, QAI-94, QAI-95, QAI-96, QAI-97, QAI-98, QAI-99, QAI-100, QAI-101, QAI-102, QAI-103, QAI-104, QAI-105, QAI-106, QAI-107, QAI-108, QAI-109, QAI-110, QAI-111, QAI-112, QAI-113, QAI-114, QAI-115, QAI-116, QAI-117, QAI-118, QAI-119, QAI-120, QAI-121, QAI-122, QAI-123, QAI-124, QAI-125, QAI-126, QAI-127, QAI-128, QAI-129, QAI-130, QAI-131, QAI-132, QAI-133, QAI-134, QAI-135, QAI-136, QAI-137, QAI-138, QAI-139, QAI-140, QAI-141, QAI-142, QAI-143, QAI-144, QAI-145, QAI-146, QAI-147, QAI-148, QAI-149, QAI-150, QAI-151, QAI-152, QAI-153, QAI-154, QAI-155, QAI-156, QAI-157, QAI-158, QAI-159, QAI-160, QAI-161, QAI-162, QAI-163, QAI-164, QAI-165, QAI-166, QAI-167, QAI-168, QAI-169, QAI-170, QAI-171, QAI-172, QAI-173, QAI-174, QAI-175, QAI-176, QAI-177, QAI-178, QAI-179, QAI-180, QAI-181, QAI-182, QAI-183, QAI-184, QAI-185, QAI-186, QAI-187, QAI-188, QAI-189, QAI-190, QAI-191, QAI-192, QAI-193, QAI-194, QAI-195, QAI-196, QAI-197, QAI-198, QAI-199, QAI-200, QAI-201, QAI-202, QAI-203, QAI-204, QAI-205, QAI-206, QAI-207, QAI-208, QAI-209, QAI-210, QAI-211, QAI-212, QAI-213, QAI-214, QAI-215, QAI-216, QAI-217, QAI-218, QAI-219, QAI-220, QAI-221, QAI-222, QAI-223, QAI-224, QAI-225, QAI-226, QAI-227, QAI-228, QAI-229, QAI-230, QAI-231, QAI-232, QAI-233, QAI-234, QAI-235, QAI-236, QAI-237, QAI-238, QAI-239, QAI-240, QAI-241, QAI-242, QAI-243, QAI-244, QAI-245, QAI-246, QAI-247, QAI-248, QAI-249, QAI-250, QAI-251, QAI-252, QAI-253, QAI-254, QAI-255, QAI-256, QAI-257, QAI-258, QAI-259, QAI-260, QAI-261, QAI-262, QAI-263, QAI-264, QAI-265, QAI-266, QAI-267, QAI-268, QAI-269, QAI-270, QAI-271, QAI-272, QAI-273, QAI-274, QAI-275, QAI-276, QAI-277, QAI-278, QAI-279, QAI-280, QAI-281, QAI-282, QAI-283, QAI-284, QAI-285, QAI-286, QAI-287, QAI-288, QAI-289, QAI-290, QAI-291, QAI-292, QAI-293, QAI-294, QAI-295, QAI-296, QAI-297, QAI-298, QAI-299, QAI-300, QAI-301, QAI-302, QAI-303, QAI-304, QAI-305, QAI-306, QAI-307, QAI-308, QAI-309, QAI-310, QAI-311, QAI-312, QAI-313, QAI-314, QAI-315, QAI-316, QAI-317, QAI-318, QAI-319, QAI-320, QAI-321, QAI-322, QAI-323, QAI-324, QAI-325, QAI-326, QAI-327, QAI-328, QAI-329, QAI-330, QAI-331, QAI-332, QAI-333, QAI-334, QAI-335, QAI-336, QAI-337, QAI-338, QAI-339, QAI-340, QAI-341, QAI-342, QAI-343, QAI-344, QAI-345, QAI-346, QAI-347, QAI-348, QAI-349, QAI-350, QAI-351, QAI-352, QAI-353, QAI-354, QAI-355, QAI-356, QAI-357, QAI-358, QAI-359, QAI-360, QAI-361, QAI-362, QAI-363, QAI-364, QAI-365, QAI-366, QAI-367, QAI-368, QAI-369, QAI-370, QAI-371, QAI-372, QAI-373, QAI-374, QAI-375, QAI-376, QAI-377, QAI-378, QAI-379, QAI-380, QAI-381, QAI-382, QAI-383, QAI-384, QAI-385, QAI-386, QAI-387, QAI-388, QAI-389, QAI-390, QAI-391, QAI-392, QAI-393, QAI-394, QAI-395, QAI-396, QAI-397, QAI-398, QAI-399, QAI-400, QAI-401, QAI-402, QAI-403, QAI-404, QAI-405, QAI-406, QAI-407, QAI-408, QAI-409, QAI-410, QAI-411, QAI-412, QAI-413, QAI-414, QAI-415, QAI-416, QAI-417, QAI-418, QAI-419, QAI-420, QAI-421, QAI-422, QAI-423, QAI-424, QAI-425, QAI-426, QAI-427, QAI-428, QAI-429, QAI-430, QAI-431, QAI-432, QAI-433, QAI-434, QAI-435, QAI-436, QAI-437, QAI-438, QAI-439, QAI-440, QAI-441, QAI-442, QAI-443, QAI-444, QAI-445, QAI-446, QAI-447, QAI-448, QAI-449, QAI-450, QAI-451, QAI-452, QAI-453, QAI-454, QAI-455, QAI-456, QAI-457, QAI-458, QAI-459, QAI-460, QAI-461, QAI-462, QAI-463, QAI-464, QAI-465, QAI-466, QAI-467, QAI-468, QAI-469, QAI-470, QAI-471, QAI-472, QAI-473, QAI-474, QAI-475, QAI-476, QAI-477, QAI-478, QAI-479, QAI-480, QAI-481, QAI-482, QAI-483, QAI-484, QAI-485, QAI-486, QAI-487, QAI-488, QAI-489, QAI-490, QAI-491, QAI-492, QAI-493, QAI-494, QAI-495, QAI-496, QAI-497, QAI-498, QAI-499, QAI-500, QAI-501, QAI-502, QAI-503, QAI-504, QAI-505, QAI-506, QAI-507, QAI-508, QAI-509, QAI-510, QAI-511, QAI-512, QAI-513, QAI-514, QAI-515, QAI-516, QAI-517, QAI-518, QAI-519, QAI-520, QAI-521, QAI-522, QAI-523, QAI-524, QAI-525, QAI-526, QAI-527, QAI-528, QAI-529, QAI-530, QAI-531, QAI-532, QAI-533, QAI-534, QAI-535, QAI-536, QAI-537, QAI-538, QAI-539, QAI-540, QAI-541, QAI-542, QAI-543, QAI-544, QAI-545, QAI-546, QAI-547, QAI-548, QAI-549, QAI-550, QAI-551, QAI-552, QAI-553, QAI-554, QAI-555, QAI-556, QAI-557, QAI-558, QAI-559, QAI-560, QAI-561, QAI-562, QAI-563, QAI-564, QAI-565, QAI-566, QAI-567, QAI-568, QAI-569, QAI-570, QAI-571, QAI-572, QAI-573, QAI-574, QAI-575, QAI-576, QAI-577, QAI-578, QAI-579, QAI-580, QAI-581, QAI-582, QAI-583, QAI-584, QAI-585, QAI-586, QAI-587, QAI-588, QAI-589, QAI-590, QAI-591, QAI-592, QAI-593, QAI-594, QAI-595, QAI-596, QAI-597, QAI-598,

Ualtri – qualsiasi altra incertezza  
che può influenzare  
la lettura sul materiale  
di riferimento (es. diluizione)

$$S_{ams} = \sqrt{U_{inst}^2 + U_{temp}^2 + U_{volt}^2 + U_{press}^2 + U_{altri}^2}$$

# Procedure QAL3

## Contributing partial standard uncertainties and reference to their origins

Selectivity H<sub>2</sub>O  
Selectivity others (largest sum)  
Lack of fit  
Drift  
Pressure dependence  
Temperature dependence  
Flow dependence  
Voltage dependence  
Repeatability  
Uncertainty of response factors  
Uncertainty of converter efficiency (SCC-K NO<sub>x</sub> converter)  
Response time  
Origin of data

0.23	mg/m <sup>3</sup>
2.32	mg/m <sup>3</sup>
0.14	mg/m <sup>3</sup>
0.19	mg/m <sup>3</sup>
0.91	mg/m <sup>3</sup>
-1.27	mg/m <sup>3</sup>
0.13	mg/m <sup>3</sup>
1.11	mg/m <sup>3</sup>
1.32	mg/m <sup>3</sup>
0.00	mg/m <sup>3</sup>
0.00	mg/m <sup>3</sup>
93	seconds

TÜV report no.: 1243485a (2009-2)

Long-term drift of calibration cell  
Origin of data

0.00	mg/m <sup>3</sup>
------	-------------------

TÜV report no.: 821029 (06/2006)

Uncertainty of cylinder gas  
Origin of data

0.91	mg/m <sup>3</sup>
------	-------------------

TÜV report no.: 1243485a (2009-2)

# Inizializzazione delle Carte

## PROCEDURE\_QAL

Applicazione Utenti Info

manager01

Impianto:

QAL 2 QAL 3

**S02**

Unità di misura: mg/Nm3

Impostazioni | Registrazione | Grafici CUSUM

Tipo	U zero	U span	I max	I min	I cal	I zero
Inst	1	1	0	0	0	0
Temp.	10,41	5,2	40	5	20	1
Volt	0	0	0	0	0	0
Pres.	0	0	0	0	0	0
Altro1	0	0	0	0	0	0
Altro2	0	0	0	0	0	0
Altro3	0	0	0	0	0	0

Modello: ultramat 6

Identificazione: 12

S(AMS) zero: 10,46

S(AMS) span: 5,3

Hs zero: 754,64

Hs span: 193,48

Hx zero:

Hx span:

Valori di inizializzazione delle CUSUM di precisione:

$h_s = 6,90 \cdot S_{ams}^2$  – valore di prova per la rilevazione della riduzione della precisione

$k_s = 1,85 \cdot S_{ams}^2$  - costante nel calcolo della somma provvisoria per lo scarto tipo

Valori di inizializzazione delle CUSUM di deriva:

$h_x = 2,85 \cdot S_{ams}$  – valore di prova per la rilevazione della deriva

$k_x = 0,501 \cdot S_{ams}$  – costante nel calcolo della somma provvisoria per le differenze positive e negative e nel calcolo della regolazione richiesta dell'AMS



# Test di Deriva e Precisione

PROCEDURE\_QAL

Applicazione Utenti Info

manager01

QAL 2 QAL 3

**S02** Unità di misura: mg/Nm

Impostazioni Registrazione Grafici CUSUM

Nuova Registrazione Ripristina Param

Inserisci Lettura e Verifica Nome Tecnico:

**ZERO**

N(s)t-1: 0	N(s)t: 0
S(pos)t-1: 0,12	S(pos)t: 0,14
S(neg)t-1: 0	S(neg)t: 0
N(pos)t-1: 1	N(pos)t: 2
N(neg)t-1: 0	N(neg)t: 0
d t-1: 0,2	d t: 0,1
s t-1: 0	s t: 0

lettura strumento:

valore di riferimento:

PROVA DI PRECISIONE (s t > Hs): OK

DERIVA POSITIVA (S(pos)t > Hb): OK

DERIVA NEGATIVA (S(neg)t > Hb): OK

Vengono riportati i calcoli per le CUSUM di PRECISIONE:

$S_t$ – scarto tipo a tempo t

$S_{t-1}$ – scarto tipo a tempo t-1

$N(S_{t-1})$ – numero delle letture da quando lo scarto tipo era diverso da 0

$Sp$ – somma normalizzata provvisoria degli scarti tipo dell'AMS

$d_t$ – differenza tra la lettura effettiva dell'AMS e il valore di riferimento

Ed i calcoli per le CUSUM di DERIVA:

$\Sigma(\text{pos})_{t-1}$ – somma normalizzata della deriva positiva dell'AMS al tempo t-1

$\Sigma(\text{neg})_{t-1}$ – somma normalizzata della deriva negativa dell'AMS al tempo t-1

$N(\text{pos})_{t-1}$ – numero delle letture da quando è stata rilevata una differenza positiva

$N(\text{neg})_{t-1}$ – numero delle letture da quando è stata rilevata una differenza negativa

$d_t$ – differenza tra la lettura effettiva dell'AMS e il valore di riferimento

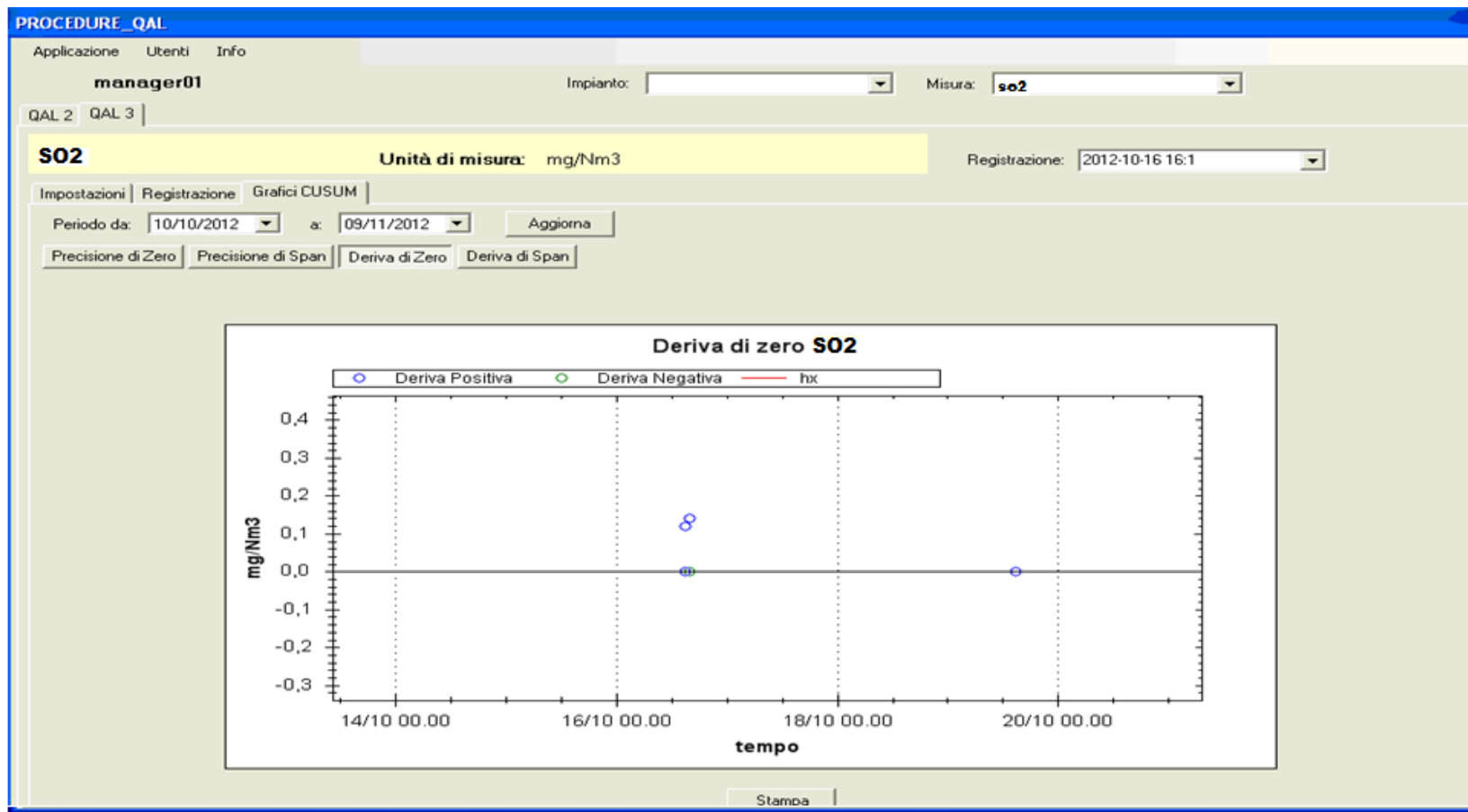
$d_{t-1}$ – differenza tra la lettura precedente dell'AMS e il valore di riferimento

$\Sigma(\text{pos/neg})_{t-1}$ – somma normalizzata provvisoria della deriva positiva/negativa dell'AMS

$\Sigma(\text{pos/neg})_t$ – somma normalizzata della deriva positiva/negativa dell'AMS al tempo t



# CUSUM



# Procedura QAL3 automatica

E' possibile effettuare le operazioni di QAL3 in maniera totalmente automatica, mediante l'integrazione hardware di valvole pilotate da software.

Schedulazione QAL3									
Frequenza (giorni)	7		Data/Ora ultima verifica	02/09/2014 10.20.45					
<input checked="" type="checkbox"/> DISABILITA	Esegui verifica QAL3								
MISURE	Misurato		Riferimento	Durata		Esito ultima verifica			
Misura SO2 (zero)	0,0	mg/mc	0,0	mg/Nmc	240	s	1	OK	
Misura SO2 (span)	2105,0	mg/mc	2117,0	mg/Nmc	300	s	1	OK	



# Report QAL3

Il modulo Procedure QAL3 permette di stampare un report che riproduce fedelmente quello presente nella norma.

MODULO GRAFICI CUSUM (deriva)																																													
DATA:		2012-11-12 15:29																																											
NOME TECNICO:																																													
PARAMETRO:		AXY04 - CO mg/Nm3																																											
MODELLO:		ultramat 6																																											
IDENTIFICAZIONE:		12tr657																																											
Kx: 54,79		Hx: 311,7		Kx: 14,05		Hx: 79,91																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">ZERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Valore di Riferimento(Vrf):</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Valore Effettivo(Veff):</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td colspan="2">VALORI CUSUM PREC.</td> </tr> <tr> <td>S(pos)t-1:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>S(neg)t-1:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>N(pos)t-1:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>N(neg)t-1:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>d = (Vrf - Veff):</td> <td>0,1</td> </tr> </tbody> </table>					ZERO		Valore di Riferimento(Vrf):	0	Valore Effettivo(Veff):	0,1	VALORI CUSUM PREC.		S(pos)t-1:	0	S(neg)t-1:	0	N(pos)t-1:	0	N(neg)t-1:	0	d = (Vrf - Veff):	0,1	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">SPAN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Valore di Riferimento(Vrf):</td> <td>34,7</td> </tr> <tr> <td>Valore Effettivo(Veff):</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td colspan="2">VALORI CUSUM PREC.</td> </tr> <tr> <td>S(pos)t-1:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>S(neg)t-1:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>N(pos)t-1:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>N(neg)t-1:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>d = (Vrf - Veff):</td> <td>0,3</td> </tr> </tbody> </table>					SPAN		Valore di Riferimento(Vrf):	34,7	Valore Effettivo(Veff):	35	VALORI CUSUM PREC.		S(pos)t-1:	0	S(neg)t-1:	0	N(pos)t-1:	0	N(neg)t-1:	0	d = (Vrf - Veff):	0,3
ZERO																																													
Valore di Riferimento(Vrf):	0																																												
Valore Effettivo(Veff):	0,1																																												
VALORI CUSUM PREC.																																													
S(pos)t-1:	0																																												
S(neg)t-1:	0																																												
N(pos)t-1:	0																																												
N(neg)t-1:	0																																												
d = (Vrf - Veff):	0,1																																												
SPAN																																													
Valore di Riferimento(Vrf):	34,7																																												
Valore Effettivo(Veff):	35																																												
VALORI CUSUM PREC.																																													
S(pos)t-1:	0																																												
S(neg)t-1:	0																																												
N(pos)t-1:	0																																												
N(neg)t-1:	0																																												
d = (Vrf - Veff):	0,3																																												
$S(pos)p = S(pos)t-1 + d - Kx$					$S(neg)p = S(neg)t-1 - d - Kx$																																								
a) $S(pos/neg)p > 0 \rightarrow \{ S(pos/neg)t = S(pos/neg)p$ $N(pos/neg)t = N(pos/neg)t-1 + 1$																																													
a) $S(pos/neg)p \leq 0 \rightarrow \{ S(pos/neg)t = 0$ $N(pos/neg)t = 0$																																													
S(pos)t:	N(pos)t:	S(neg)t:	N(neg)t:	Valori CUSUM	S(pos)t:	N(pos)t:	S(neg)t:	N(neg)t:																																					
0	0	0	0		0	0	0	0																																					
a) $S(pos/neg)t > Hx \rightarrow$ Deriva + / -																																													
DERIVA?: (NO/POSITIVA/NEGATIVA)					DERIVA?: (NO/POSITIVA/NEGATIVA)																																								
NO					NO																																								
In caso di deriva di qualunque genere: Regolare ai valori di riferimento (se non c'è deriva non regolare)																																													
Dopo ogni regolazione: $S(pos)t = S(neg)t = N(pos)t = N(neg)t = 0$																																													

# Procedure QAL2

Il software prevede anche

da la possibilità al GLC di verificare la rispondenza del proprio sistema SME alle

I campioni vengono caricati da un file excell appositamente preparato, e prelevato dalla finestra di caricamento

Una volta caricati i dati da SRM, i campioni acquisiti devono essere validati da software, cliccando sull'apposito pulsante

*Valida Campioni SRM*



Il tasto Carica Campioni AMS avvia l'acquisizione dei dati archiviati dal DatiSME per gli stessi periodi temporali dell'SRM.

Se ci sono dati non validi, viene segnalato in rosso, e la prova non può essere ritenuta valida. Il software permette comunque di fare il test QAL2, ma la curva di taratura che si ottiene non è valida e non è permessa nessuna modifica dei coefficienti esistenti.



# Procedure QAL2

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

$y_{i,s}$ : è il valore dell'SRM alle condizioni normalizzate

$\hat{y}_{i,s}$ : il valore dell'AMS normalizzato e tarato

I valori SME possono essere utilizzati per il confronto con i limiti di emissione, solo se lo SME ha passato con successo il test di variabilità

$$S_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$$

Numero di misurazioni parallele	$k_v$
15	0,9761
16	0,9777
17	0,9791
18	0,9803
19	0,9814
20	0,9824
25	0,9861
30	0,9885

Sd = 0,4  
sigma0 = 3,57  
Kv = 0,9777  
**ESITO TEST**  
Sd <= sigma0 \* Kv

$$\sigma_0 = P \times E / 1,96$$

EU Directive 2000/76/EC		$p$
CO	10%	0,1
SO2	20%	0,2
NO2	20%	0,2
Polvere	30%	0,3
COT	30%	0,3
HCl	40%	0,4
HF	40%	0,4



Buona  
**Giornata**

