

QAL SME (UNI EN 14181)

REV.	DATA	DESCRIZIONE
02	23/10/2023	Recepimento rilievo MGsme1 – relazione ARPAC prot. 0066004/2022 del 20/12/2022
REDAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

QAL SME

Sommario

1	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	3
2	RIFERIMENTI	3
3	ACRONIMI E ABBREVIAZIONI	3
4	RESPONSABILITÀ	3
5	QAL2 - MODALITÀ PROCEDURALI	4
5.1	PERIODICITÀ DELLE PROVE	4
5.2	METODI DI RIFERIMENTO E LABORATORI DI PROVA	4
5.3	PROVE FUNZIONALI PER QAL2 E AST	4
5.4	PROVE DI QAL2	7
6	PROVA DI SORVEGLIANZA ANNUALE (AST)	12
6.1	Gestione dei dati e Rapporto AST	13
7	QAL3 - MODALITÀ PROCEDURALI	13
7.1	Calibrazione manuale	16
7.2	Criteri di accettabilità delle calibrazioni	16
8	REGISTRAZIONI	16
9	COMUNICAZIONI	16

QAL SME

1 Scopo e campo di applicazione

La presente procedura definisce le modalità operative per assicurare la qualità dei dati SME attraverso l'implementazione del programma di manutenzione SME (*cfr.* procedura *Amb13 – Manutenzione SME*), la sorveglianza continua prevista dal protocollo QAL3, l'esecuzione delle prove di QAL2 e delle successive attività di sorveglianza annuali AST sulla strumentazione SME.

2 Riferimenti

- ✓ D. Lgs 3 aprile 2006, n° 152 e s.m.i.; allegato VI alla parte V
- ✓ Decreto del Ministero della Transizione Ecologica, n. 181 del 19/05/2021 (AIA) e relativo PMC
- ✓ Linea guida ISPRA n. 87/2013
- ✓ Manuale SME
- ✓ Norma UNI EN 14181
- ✓ Manuali strumentazione SME

3 Acronimi e abbreviazioni

Per le definizioni e gli acronimi si rimanda all'allegato 1 del Manuale SME.

4 Responsabilità

In relazione alle modalità procedurali di seguito definite sono attribuiti i seguenti compiti.

La UO ambiente e sicurezza:

- ✓ gestisce il calendario delle prove di QAL2, AST, delle verifiche periodiche in campo;
- ✓ coordina il laboratorio esterno accreditato (LEA) durante l'esecuzione delle prove;
- ✓ controlla ed approva le relazioni ed i rapporti di prova QAL2 e AST;
- ✓ gestisce le comunicazioni con le Autorità di Controllo;
- ✓ garantisce la corretta esecuzione dei test funzionali dello SME e la gestione della strumentazione SME secondo le specifiche del costruttore;
- ✓ esegue direttamente o si avvale di personale terzo qualificato per l'esecuzione dei controlli periodici di funzionalità degli analizzatori di gas, comprese le calibrazioni;
- ✓ Verifica periodicamente l'esito delle prove automatiche di QAL3 e mette in atto le conseguenti azioni in caso si manifesti qualche deriva strumentale.

Il RSM ha il compito di controllare che il valore della media oraria rientri nel range di validità della curva di QAL2.

QAL SME

5 QAL2 - Modalità procedurali

I procedimenti di QAL2 hanno l'obiettivo di determinare una funzione di taratura per ciascun inquinante monitorato in continuo. Tale funzione viene determinata tramite il confronto delle misure dello SME con quelle di un sistema di riferimento (nel seguito SRM).

5.1) PERIODICITÀ DELLE PROVE

Le verifiche di QAL2 degli analizzatori installati sullo SME sono eseguite con le seguenti periodicità per ciascun inquinante:

- ✓ almeno ogni 5 anni;
- ✓ ad ogni variazione significativa nel funzionamento dell'impianto come, ad esempio, una modifica dell'assetto di funzionamento che influenzi le performance emissive;
- ✓ ad ogni modifica significativa della strumentazione di monitoraggio in continuo (sostituzione e/o riparazione analizzatori, modifica principio di misura, ...).

I risultati del procedimento di QAL2 devono essere implementati nello SME entro 6 mesi dalle modifiche. Nel periodo intercorrente tra due prove di QAL2, devono inoltre essere eseguite prove di sorveglianza annuali (AST).

5.2) METODI DI RIFERIMENTO E LABORATORI DI PROVA

Le verifiche in campo per le prove di QAL2 e AST devono essere affidate ad un laboratorio esterno accreditato secondo la norma UNI 17025 (LEA). Le verifiche consistono nell'esecuzione di prove in parallelo tra l'analizzatore dello SME e l'SRM che monitora le emissioni inquinanti in corrispondenza di una sezione di campionamento (E1) nel condotto fumi posta il più vicino possibile a quella dove è installato lo SME, senza che i risultati ottenuti da ciascuno interferiscano tra loro.

L'SRM deve adottare un principio di misura conforme a quanto prescritto dall'AIA e riportato nella seguente tabella.

Parametro	Metodo di riferimento	Note
NOx	UNI EN 14792	Metodo della chemiluminescenza
CO	UNI EN 15058	Metodo di misura in continuo con tecnica analitica ad infrarossi non dispersiva (NDIR)

Tabella 1: metodi di riferimento (SRM)

5.3) PROVE FUNZIONALI PER QAL2 E AST

Prima dell'esecuzione delle prove di QAL2 o AST deve essere verificata la corretta messa in servizio dello SME secondo le specifiche tecniche del costruttore di ciascuna apparecchiatura.

In conformità a quanto previsto nell'Appendice A della norma UNI 14181, nella tabella seguente è riportato uno schema delle singole fasi in cui si articola la prova funzionale da eseguire durante il procedimento di QAL2 e/o di AST.

QAL SME

Attività	SME estrattivo	SME in situ
Allineamento e pulizia		X
Sistema di campionamento	X	
Documentazione e registrazioni	X	X
Attitudine al servizio	X	X
Prova di tenuta	X	
Controllo dello zero e dello span	X	X
Linearità	X	X
Interferenze	X	X
Deriva dello zero e dello span (QAL3 audit)	X	X
Tempo di risposta	X	X
Rapporto	X	X

Tabella 2: test funzionali dello SME

La UO Ambiente e Sicurezza garantisce adeguata assistenza durante l'esecuzione dei test funzionali ed è responsabile della gestione della strumentazione SME secondo le indicazioni del costruttore. Al fine di garantire la documentazione della corretta esecuzione dei test funzionali, gli esiti delle prove funzionali devono essere registrati.

5.3.1 Allineamento e pulizia

Questa verifica deve essere eseguita relativamente alle sole misure in situ, ovvero per i sistemi di tipo non estrattivo e pertanto non è applicabile agli analizzatori SME in questione.

5.3.2 Sistema di campionamento

Questa verifica deve essere eseguita relativamente alle sole misure per i sistemi di tipo estrattivo e consiste in un esame visivo delle seguenti componenti:

- ✓ sonda di campionamento
- ✓ sistemi di condizionamento del gas (gruppi frigo e pompe evacuazione condense)
- ✓ pompe di aspirazione del gas
- ✓ collegamenti pneumatici
- ✓ linee di campionamento
- ✓ alimentazioni elettriche (generatori/stabilizzatori di corrente)
- ✓ filtri

Le componenti ispezionate devono risultare in buone condizioni, prive di guasti visibili che possano ridurre la qualità dei dati.

QAL SME

5.3.3 Prova di tenuta

Prima dell'esecuzione delle prove di QAL2 o AST, limitatamente ai sistemi di tipo estrattivo, deve essere dimostrata la corretta installazione del sistema di campionamento ed in particolare l'assenza di perdite.

La prova di tenuta deve essere eseguita nel seguente modo: attraverso la tubazione del gas di taratura si invia in testa alla sonda di prelievo un gas di zero (azoto) assicurando una portata tale da evitare rientrate di gas dal camino e si verifica la discesa dei valori misurati dagli analizzatori fino a zero; in particolare si verifica che l'analizzatore di ossigeno rilevi concentrazioni prossime allo zero. La tenuta della linea risulta verificata se la differenza tra le risposte degli analizzatori risulta inferiore al 2% del fondo scala.

5.3.4 Controllo dello zero e dello span

Per i sistemi di tipo estrattivo, prima dell'esecuzione delle prove di QAL2 o AST, deve essere eseguito un controllo di zero e di span con i materiali di riferimento definiti nel Manuale SME.

5.3.5 Linearità

La linearità della risposta strumentale deve essere verificata utilizzando 5 diversi materiali di riferimento, compresa una concentrazione di zero. Nel caso di sistemi estrattivi i materiali di riferimento sono costituiti da bombole di gas certificate a concentrazione nota; in particolare i 4 livelli emissivi oltre lo zero possono essere ottenuti da bombole diverse o dalla stessa bombola utilizzando un sistema di diluizione opportunamente tarato.

Le concentrazioni di riferimento devono essere selezionate in modo tale che i valori misurati siano a circa il 20%, 40%, 60% e 80% dell'intervallo intorno al VLE.

La linearità deve essere verificata adoperando il procedimento di calcolo descritto nell'appendice B della norma UNI EN 14181:2015.

Sulla base dei dati rilevati, sarà determinata la retta di taratura teorica e la deviazione dei valori letti dallo SME (definito AMS nella UNI 14181) dalla suddetta retta (residui). Se tutti i residui risultano inferiori al 5%, la prova di linearità è superata. Se lo SME non passa il test di linearità, il problema deve essere identificato e risolto prima di procedere alle altre prove.

5.3.6 Interferenze

Considerate le caratteristiche del processo di combustione e la tipologia di combustibile (gas naturale) impiegato nella Centrale Napoli Levante, in relazione ai principi di misura adottati non si rilevano componenti gassosi nei fumi che possano creare interferenza con la misura dei gas oggetto di monitoraggio (CO e NOx).

QAL SME

5.3.7 Deriva dello zero e dello span (audit)

La verifica della deriva di zero e di span deve essere eseguita tramite l'analisi delle carte di controllo delle registrazioni di QAL3.

5.3.8 Tempo di risposta

Deve essere determinato il tempo di risposta di ciascun analizzatore ed il valore ottenuto deve essere confrontato con il valore riportato nel corrispondente certificato di QAL1.

Per ogni parametro da verificare si utilizza un materiale di riferimento a concentrazione nota e pari allo span (impostato pari all'80% del fondo scala strumentale) ed un gas di zero (azoto).

Il gas di zero viene inviato in testa alla sonda utilizzando il tubo di calibrazione interno alla linea di campionamento con una portata sufficientemente elevata da garantire lo sbarramento del gas proveniente dal camino (in genere si regola al massimo il flussimetro del gas di calibrazione e si mantiene una pressione di mandata del gas superiore ad 1 bar).

Si annotano i valori strumentali letti sul display dell'analizzatore ogni 5 secondi dall'inizio della prova e fino al raggiungimento di un valore pari al 10% del materiale di riferimento di span. Il tempo necessario a raggiungere tale valore corrisponde al tempo di risposta a scendere a zero.

Proseguendo, si attende la stabilizzazione della misura e quindi si invia in testa alla sonda il gas di span procedendo a registrare i valori letti sul display dello strumento ogni 5 secondi fino al raggiungimento di un valore pari al 90% della concentrazione di span. Il tempo necessario a raggiungere tale valore corrisponde al "tempo di risposta a salire".

La prova si considera superata se il valore di tempo di risposta più elevato tra quello medio (in caso di più prove) in salita e quello medio (in caso di più prove) in discesa risulta minore o uguale ai criteri di accettabilità definiti dalla UNI EN 15267-3, paragrafo 8.2.1., pari a 400 secondi per i gas HCl, HF e NH₃ e a 200 secondi per gli altri gas.

5.4) PROVE DI QAL2

Il procedimento di QAL2 richiede che siano eseguite almeno 15 misurazioni in parallelo, tra AMS e SRM, valide e con l'impianto normalmente in servizio. Tali misurazioni devono essere suddivise uniformemente su almeno 3 giorni entro un periodo di 4 settimane.

Il tempo di campionamento per ogni coppia di misure si assume pari ad 1 ora: per le misure in continuo eseguite in parallelo si procede pertanto a sincronizzare l'orologio del SRM con quello dello SME.

I risultati ottenuti dall'SRM devono essere espressi nelle stesse condizioni di riferimento dei dati SME (pressione, temperatura, umidità, ecc.), pertanto dovranno essere acquisiti in parallelo anche tutti gli altri parametri ausiliari necessari a riportare le coppie di misure alle stesse condizioni.

QAL SME

5.4.1 Utilizzo materiali di riferimento

Nel caso in cui tutte le misure sperimentali si addensino in prossimità dello zero, è consentito l'utilizzo di materiali di riferimento (bombole, celle calibrate, riferimenti interni,...) con concentrazioni a zero e prossime al VLE.

Valutata l'esigenza di adottare materiali di riferimento, l'incaricato dell'UO Ambiente e Sicurezza richiede al LEA di eseguire almeno una misura in parallelo con un materiale di riferimento a concentrazione pari a zero e una prossima al VLE del parametro in esame.

In tal caso dovrà essere altresì calcolato lo scarto tra il valore misurato tarato dello SME a zero e al VLE e i corrispondenti valori del SRM.

Lo scarto a zero dovrebbe essere inferiore al 10% del VLE, lo scarto al VLE dovrebbe essere inferiore all'incertezza massima consentita dalla normativa, ovvero:

Parametro	Incertezza estesa (Intervallo di fiducia al 95%)	
NOx	20% ELV	7 mg/Nm ³
CO	10% ELV	3 mg/Nm ³

Tabella 3: incertezza massima

Se i suddetti criteri non sono rispettati, vengono effettuati opportuni approfondimenti al fine di individuare le cause e riportare gli scarti tra le letture entro i limiti di incertezza fissati.

5.4.2 Definizione del range di validità della curva

Il campo di validità della funzione di taratura QAL2 è stato individuato mediante elaborazione, secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 14181, dei dati acquisiti durante le prove eseguite tra il 25/07/2023 e il 27/07/2023, i cui esiti sono riportati nella relazione 23DBS-007 001 del 22/11/2023.

5.4.3 Determinazione dell'intervallo di confidenza

Il calcolo dell'intervallo di confidenza sperimentale viene eseguito con il seguente metodo:

- in conformità a quanto riportato nella norma UNI 14181, ipotizzando una distribuzione gaussiana delle misure, si calcola la deviazione standard σ_D del set dei 15 scarti tra le letture AMS e le letture SRM espresse in mg/Nm³ ;
- il valore di σ_D ottenuto come sopra viene moltiplicato per il fattore 1,96 per ottenere l'intervallo di confidenza al 95%, espresso in mg/Nm³ .

QAL SME

3.15

confidence interval

interval estimator (T_1, T_2) for the parameter θ with the statistics T_1 and T_2 as interval limits and for which it holds that $P[T_1 < \theta < T_2] \geq (1 - \alpha)$

[SOURCE: ISO 3534-1:2006]

Note 1 to entry: The two-sided 95 % confidence interval of a normal distribution is illustrated in Figure 1, where:

$T_1 = \theta - 1,96 \sigma_0$	is the lower 95 % confidence limit;
$T_2 = \theta + 1,96 \sigma_0$	is the upper 95 % confidence limit;
$I = T_2 - T_1 = 2 \times 1,96 \times \sigma_0$	is the length of the 95 % confidence interval;
$\sigma_0 = I / (2 \times 1,96)$	is the standard deviation associated with a 95 % confidence interval;
n	is the number of observed values;
f	is the frequency;
m	is the measured value.

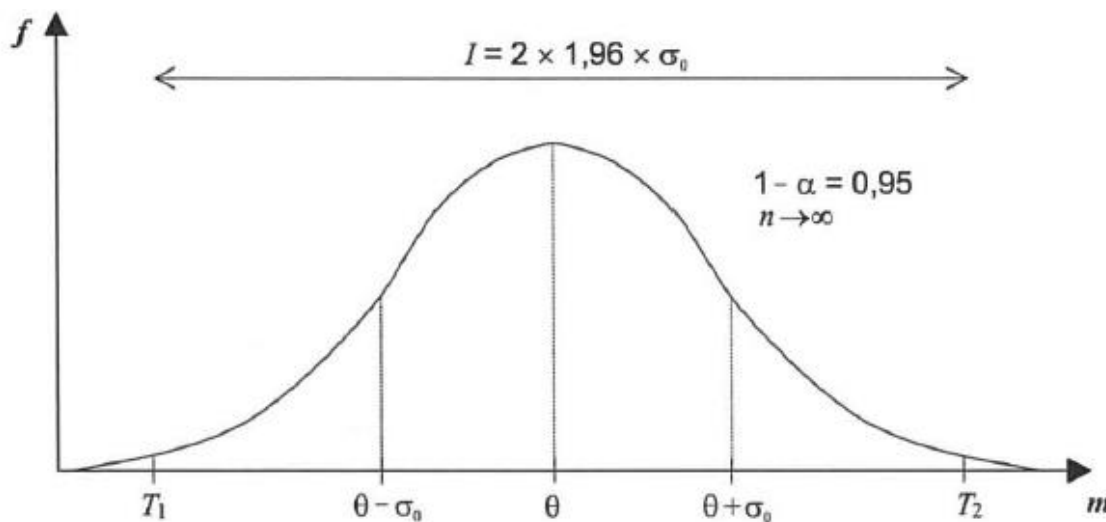


Figure 1 — Illustration of the 95 % confidence interval of a normal distribution

In this European Standard, the standard deviation σ_0 is estimated in QAL2 by parallel measurements with the SRM. It is assumed that the requirement for σ_0 , presented in terms of a maximum permissible uncertainty, is provided by the regulators (e.g. in some EU Directives). In the procedures of this standard, the premise is that the maximum permissible uncertainty is given as σ_0 itself, or as a quarter of the length of the full 95 % confidence interval.

Note 2 to entry: In some EU Directives (see [1], [2], [3]) the uncertainty of the AMS measured values is expressed as half of the length of a 95 % confidence interval as a percentage P of the emission limit value E . Then, in order to convert this uncertainty to a standard deviation, the appropriate conversion factor is $\sigma_0 = P E / 1,96$.

5.4.4 Gestione dei dati e Rapporto QAL2

Le coppie di misure registrate durante le prove di QAL2 vengono utilizzate per la definizione della curva di taratura secondo quanto descritto nella norma UNI EN 14181.

QAL SME

Il Laboratorio di prova accreditato fornisce pertanto le misure del suo SRM ed esegue le elaborazioni necessarie alla definizione della funzione di taratura, effettua la prova di variabilità ed individua l'intervallo di taratura valido per la funzione di taratura.

Il Responsabile dell'U.O. Ambiente e Sicurezza verifica gli esiti delle prove e adotta le seguenti azioni.

Esito positivo prove QAL2

Se non si rilevano anomalie, approva i risultati e predispone, o fa predisporre al Laboratorio accreditato, il Rapporto di QAL2 in conformità a quanto prescritto nella norma UNI EN 14181. L'incaricato dell'UO Ambiente e Sicurezza inserisce la nuova funzione di taratura ed i relativi parametri (intervallo di validità, intervallo di confidenza, se applicabile) nelle pagine di configurazione dello SME. Il Responsabile U.O. Ambiente e Sicurezza informa le Autorità di Controllo dell'avvenuto inserimento a sistema delle nuove curve e trasmette copia del Rapporti di QAL2. La data di inserimento della nuova funzione di taratura è annotata sul Registro SME a cura dell'UO Ambiente e Sicurezza.

Esito negativo prove QAL2

Nel caso in cui gli esiti della prova di variabilità non siano positivi, il Responsabile dell'U.O. Ambiente e Sicurezza informa le Autorità di Controllo e mette in atto le azioni necessarie alla risoluzione dell'anomalia, ad esempio adottando i seguenti provvedimenti:

- ✓ richiede all'U.O. Manutenzione Elettroregolazione una verifica suppletiva sul corretto funzionamento della strumentazione dello SME;
- ✓ richiede l'esecuzione di prove supplementari, qualora ne ricorrano le condizioni;
- ✓ si attiva per la ripetizione delle prove.

5.4.5 Verifica della validità dell'intervallo di taratura della curva QAL2

Con l'applicazione della retta di taratura QAL2, si rende necessaria la verifica settimanale, a cura dell'incaricato dell'UO ambiente e sicurezza, che tale retta si mantenga valida nel tempo.

La norma EN14181 stabilisce che solo i valori interni al range di validità (cfr. 5.4.2) della funzione di taratura QAL2 sono da considerare validi; il sistema SME applica questo controllo sui valori medi orari normalizzati e all'O2 di riferimento.

Tramite un opportuno modello di calcolo, il sistema SME esegue in modo automatico la verifica settimanale e nello specifico che NON sia presente una delle seguenti condizioni:

- ✓ più del 5% delle misure SME (tarate e normalizzate), su base settimanale, sono fuori dal range di validità della retta per più di 5 settimane nel periodo tra due AST consecutivi.
- ✓ più del 40% delle misure SME (tarate e normalizzate), su base settimanale, sono fuori dal range di validità della retta per almeno una settimana nel periodo tra due AST consecutivi.

Tali verifiche vengono eseguite dallo SME in automatico ogni settimana elaborando i dati medi orari tarati in QAL2, normalizzati e corretti al tenore di O2 di riferimento (15%).

QAL SME

Il modello di calcolo analizza tutte le medie orarie registrate dallo SME a partire dalla data di esecuzione dell'ultima verifica annuale (AST) fino alla data corrente, per ogni periodo intero di una settimana da lunedì a domenica e per ogni parametro soggetto a controllo vengono calcolati i seguenti valori:

- ✓ Numero di ore di funzionamento dell'impianto nella settimana
- ✓ Numero di ore valide di ciascun parametro della settimana
- ✓ % ore valide rispetto al numero di ore di funzionamento della settimana
- ✓ Numero di ore maggiori del range di validità della settimana
- ✓ % ore maggiori del range di validità rispetto al numero di ore funzionamento della settimana
- ✓ Totale numero settimane del periodo analizzato con più del 5% di superi
- ✓ Totale numero settimane del periodo analizzato con più del 40% di superi
- ✓ Esito del test

Il test viene eseguito dopo la mezzanotte di ogni domenica entro le 05:00 e fornisce la pubblicazione del report con i dati di dettaglio delle verifiche effettuate (Figura 1 e 2) e la segnalazione di un allarme (visivo e acustico) al RSM in caso il test NON venga superato.

Verifica validità campo taratura secondo EN 14181 (par. 6.5)			
Report prodotto il:			
Periodo dati: dal al			
	O2	NOx QAL2	CO QAL2
Numero di medie orarie valide			
Intervallo di validità della retta di taratura			
Percentuale di medie orarie non comprese nell'intervallo di validità della retta di taratura			
Numero di medie non comprese nell'intervallo di validità della retta di taratura			

Figura 1: Report verifica validità retta di QAL2

QAL SME

Verifica generale validità campo taratura secondo EN 14181 (par. 6.5) Report prodotto il: Verifica relativa al			
	O2	NOx QAL2	CO QAL2
Data di inizio validità dell'ultima curva di taratura			
Numero di settimane con il 40 % dei valori non compresi nell'intervallo di validità della retta di taratura			
Numero di settimane con il 5 % dei valori non compresi nell'intervallo di validità della retta di taratura			

Figura 2: Report verifica validità retta di QAL - riepilogo

L'allarme di NON superamento del test settimanale QAL2 non interviene sulle logiche di invalidazione delle misure: i valori forniti dalla strumentazione in campo continuano ad essere considerati validi a meno della presenza di altri allarmi.

Nel caso in cui il test NON venga superato l'incaricato dell'UO Ambiente e Sicurezza pianifica con il LEA una nuova procedura QAL2 entro 6 mesi; l'Autorità Competente può autorizzare una AST (Test di Sorveglianza Annuale) al posto di una nuova QAL2, se i valori di concentrazione sono esterni all'intervallo QAL2, ma inferiori al 50% dei VLE.

6 Prova di sorveglianza annuale (AST)

Entro un anno dall'effettuazione delle prove di QAL2 e successivamente ogni anno nel periodo intercorrente tra due QAL2 successive, viene pianificata dalla UO Ambiente e Sicurezza una prova di sorveglianza effettuata dal LEA con l'obiettivo di confermare il perdurare della validità della funzione di taratura QAL2 in uso.

Ai fini della pianificazione delle prove di sorveglianza annuali (AST) si adottano gli stessi criteri generali previsti per le prove QAL2 di cui ai paragrafi precedenti; durante l'AST, però, devono essere eseguite almeno 5 (non 15) misurazioni in parallelo con un SRM, suddivise uniformemente sull'intera giornata di misurazione adottando lo stesso intervallo di campionamento utilizzato per le prove di QAL2, ovvero 1 ora.

Preliminarmente all'esecuzione delle prove in parallelo AST, occorre eseguire i test funzionali di cui alla precedente tabella 2.

QAL SME

Il set delle misure raccolte durante la prova di AST deve essere privo di valori anomali. A tal fine l'incaricato dell'UO ambiente e sicurezza verifica i valori rilevati e segnala eventuali dati anomali al LEA al fine di escluderli dalle prove di AST.

6.1) GESTIONE DEI DATI E RAPPORTO AST

Le coppie di misure registrate durante le prove di AST devono essere utilizzate per la prova di variabilità secondo quanto descritto nella norma UNI EN 14181. Il LEA fornisce pertanto le misure del suo SRM ed esegue le elaborazioni necessarie al calcolo della variabilità e predispone il Rapporto di AST in conformità a quanto prescritto nella norma UNI EN 14181.

7 QAL3 - Modalità procedurali

In conformità a quanto disposto alla lettera d) del punto 3.1 dell'Allegato VI alla Parte V del DLgs 152/2006 e smi, le attività di taratura e verifica di cui al punto 4 dell'Allegato VI alla Parte V del DLgs 152/2006 e smi (verifiche periodiche di linearità e verifiche in campo tramite l'indice IAR), non si applicano in quanto validamente sostituite dalle procedure di garanzia di qualità degli SME ai sensi della norma UNI 14181. Lo SME deve essere soggetto a controlli di qualità continuativi con l'obiettivo di garantire l'incertezza di misura richiesta dalla normativa.

A tal proposito in questo capitolo si definiscono le modalità di controllo e correzione in campo delle normali derive strumentali e dell'influenza esercitata sulla misura dalla variabilità delle condizioni ambientali (QAL3 e calibrazioni). In particolare, tali modalità consentono di documentare che il requisito della ripetibilità dichiarata dello "zero" e dello "span" ed i valori della deriva siano soddisfatti nel tempo durante il funzionamento dello SME.

A tale scopo, lo SME è dotato di un sistema di calibrazione automatico e manuale che utilizza materiali di riferimento esterni (bombole di calibrazione) ed invia al software di acquisizione ed elaborazione dati tutti gli esiti delle operazioni previste dal programma di manutenzione (cfr. procedura Amb13 – Manutenzione SME); i dati delle prove di "zero" e di "span" vengono gestiti con le funzioni QAL3 del software che consentono di creare carte di controllo secondo il metodo "CUSUM" di cui alla norma UNI EN 14181 (Appendice C).

La calibrazione consiste nella regolazione dei parametri strumentali in corrispondenza delle risposte degli analizzatori al valore di "zero" e di "span", per correggere le normali derive strumentali. Le verifiche di QAL3 degli analizzatori sono eseguite, tramite il sistema di acquisizione EDA9000, manualmente con periodicità quindicinale. Le verifiche consistono nel controllare la risposta strumentale di zero e di span per ciascun analizzatore SME.

L'incaricato dell'UO ambiente e sicurezza verifica con cadenza mensile la corretta impostazione dei parametri necessari all'esecuzione delle prove QAL3; queste vengono effettuate automaticamente mediante l'azionamento via software delle valvole di intercetto dei gas campione. Dopo un certo tempo di stabilizzazione, lo SME rileva la misura del valore di zero e di span e lo confronta con il valore atteso. I tempi di stabilizzazione e lettura del valore misurato sono impostati nel software EDA9000. Al termine della fase di calibrazione, il sistema esegue i test di precisione e deriva (prove QAL3) con le relative carte di controllo (Cusum) secondo quanto indicato dalla UNI EN 14181, capitolo 7.

QAL SME

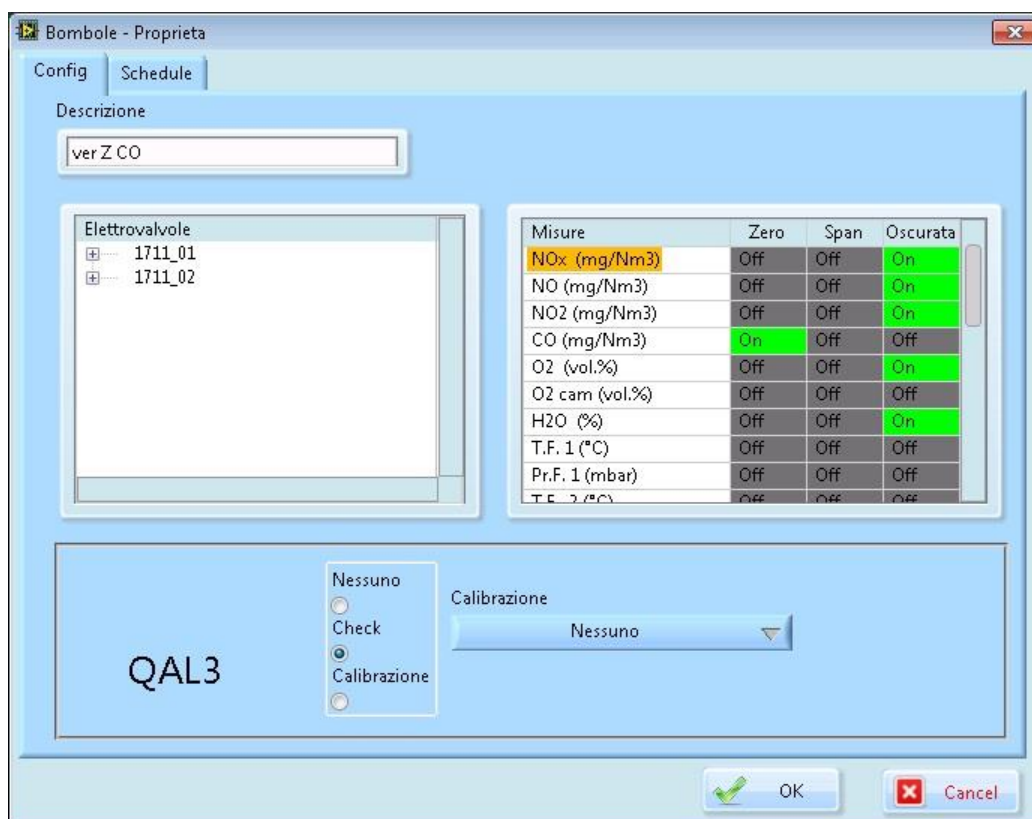
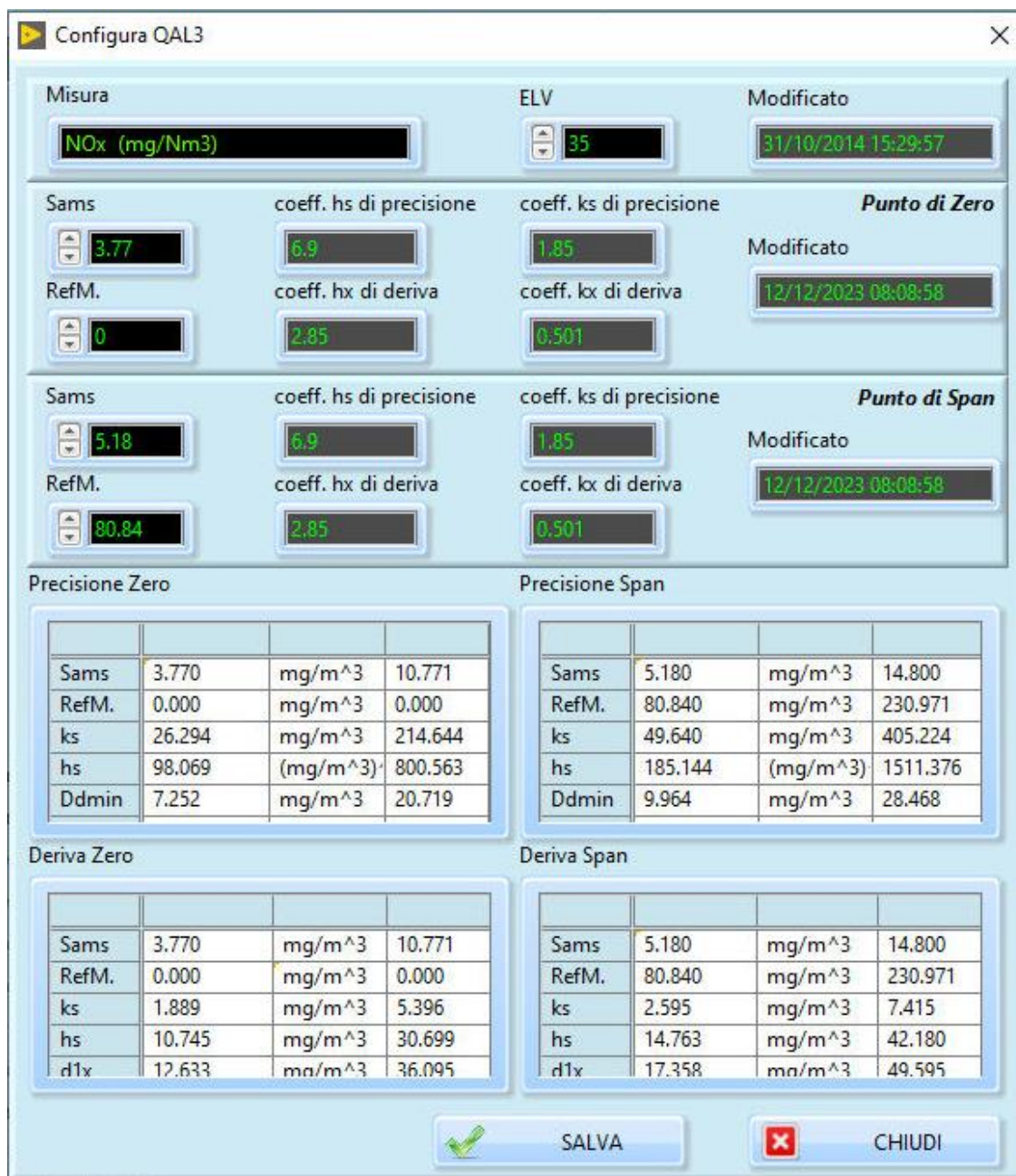


Figura 3: Configurazione materiali di riferimento per prove QAL3

QAL SME



Configura QAL3

Misura: **NOx (mg/Nm3)** ELV: **35** Modificato: **31/10/2014 15:29:57**

Punto di Zero

Sams: **3.77** coeff. hs di precisione: **6.9** coeff. ks di precisione: **1.85** Modificato: **12/12/2023 08:08:58**

RefM.: **0** coeff. hx di deriva: **2.85** coeff. lx di deriva: **0.501**

Punto di Span

Sams: **5.18** coeff. hs di precisione: **6.9** coeff. ks di precisione: **1.85** Modificato: **12/12/2023 08:08:58**

RefM.: **80.84** coeff. hx di deriva: **2.85** coeff. lx di deriva: **0.501**

Precisione Zero

Sams	3.770	mg/m ³	10.771
RefM.	0.000	mg/m ³	0.000
ks	26.294	mg/m ³	214.644
hs	98.069	(mg/m ³)	800.563
Ddmin	7.252	mg/m ³	20.719

Precisione Span

Sams	5.180	mg/m ³	14.800
RefM.	80.840	mg/m ³	230.971
ks	49.640	mg/m ³	405.224
hs	185.144	(mg/m ³)	1511.376
Ddmin	9.964	mg/m ³	28.468

Deriva Zero

Sams	3.770	mg/m ³	10.771
RefM.	0.000	mg/m ³	0.000
ks	1.889	mg/m ³	5.396
hs	10.745	mg/m ³	30.699
d1x	12.633	mg/m ³	36.095

Deriva Span

Sams	5.180	mg/m ³	14.800
RefM.	80.840	mg/m ³	230.971
ks	2.595	mg/m ³	7.415
hs	14.763	mg/m ³	42.180
d1x	17.358	mg/m ³	49.595

SALVA **CHIUDI**

Figura 4: Configurazione prove QAL3

Nelle precedenti figure 3 e 4 si riportano alcune pagine di configurazione delle prove QAL3.

Qualora l'esito delle prove segnali la presenza di una deviazione dai requisiti attesi, l'incaricato dell'UO ambiente e sicurezza provvede a:

- ✓ richiedere un tempestivo intervento di manutenzione straordinaria alla ditta esterna qualificata in caso di riduzione della precisione;
- ✓ eseguire una calibrazione con le bombole nel caso in cui si riscontri una deriva positiva di zero o di span.

L'esito della QAL3 viene registrato sia sullo SME che sulle carte di CUSUM.

QAL SME

7.1) CALIBRAZIONE MANUALE

La calibrazione manuale degli analizzatori di gas di tipo estrattivo, per le misure di NOX, CO ed O2 di riferimento, è effettuata tramite un sistema di bombole certificate. L'incaricato dell'UO ambiente e sicurezza, direttamente o avvalendosi di personale terzo qualificato, effettua, in alternativa alla procedura automatica, una calibrazione manuale. Tale calibrazione manuale viene anche effettuata:

- ✓ dopo ogni manutenzione di un analizzatore che possa comportare la possibilità di variazione del settaggio degli strumenti;
- ✓ dopo qualsiasi intervento manutentivo sul circuito trasporto campione;
- ✓ dopo QAL2 e AST.

7.2) CRITERI DI ACCETTABILITÀ DELLE CALIBRAZIONI

In ogni caso, automatica o manuale, la calibrazione deve soddisfare i seguenti criteri di accettabilità:

- ✓ se il valore acquisito (VA) durante le letture di "zero" e di "span" rientra nel seguente intervallo

$$[0/Span] - \Delta < VA < [0/Span] + \Delta$$

dove i valori di Δ sono riportati in tabella

Parametro	Unità di misura	Δ
O ₂	% in volume	±1
CO	mg/Nm ³	±1
NO _x	mg/Nm ³	±2
CO _{high}	mg/Nm ³	±100

il sistema registra i dati VA, archiviandoli nei report CUSUM.

Se il VA durante le letture di "zero" e di "span" si discosta dal valore prefissato oltre la consueta soglia Δ , la calibrazione viene registrata con esito negativo e viene automaticamente attivato un allarme SME nella sala controllo. È compito della UO ambiente e sicurezza attivarsi per il ripristino dell'analizzatore interessato.

8 Registrazioni

Tutte le informazioni relative ai controlli di QAL2 e AST di cui alla presente procedura sono archiviati a cura della UO Ambiente e Sicurezza sul Registro SME e sono disponibili presso l'Archivio Ambientale. Tutte le informazioni relative ai controlli di QAL3 di cui alla presente procedura sono registrati ed archiviati direttamente sullo SME.

9 Comunicazioni

In ottemperanza a quanto prescritto dall'AIA, la UO Ambiente e Sicurezza provvede a trasmettere, almeno 15 giorni prima dell'inizio delle verifiche di QAL2 e AST, una informativa alle Autorità di Controllo, tramite PEC.