

Manuale di gestione dello SME

QAL2, AST, QAL3 e calibrazioni

SME05_ QAL2, AST, QAL3 e calibrazioni

REV.	DATA	DESCRIZIONE
07	10/01/2022	Recepimento nuova AIA
REDAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE
Staff Ambiente e Sicurezza Giorgia Del Piano 	R.U.O. Sicurezza e Adempimenti Ambientali Alessandro Colaprico 	Capocentrale Alessandro Rech 

QAL2, AST, QAL3 E CALIBRAZIONI

Sommario

1.	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	4
2.	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	4
3.	RESPONSABILITÀ	4
4.	QAL2 – MODALITÀ PROCEDURALI	5
4.1.	PERIODICITÀ DELLE PROVE	5
4.2.	METODI DI RIFERIMENTO E LABORATORI DI PROVA	6
4.3.	PROVE FUNZIONALI PER QAL2 E AST	7
4.3.1.	ALLINEAMENTO E PULIZIA	7
4.3.2.	SISTEMA DI CAMPIONAMENTO	7
4.3.3.	PROVA DI TENUTA	8
4.3.4.	CONTROLLO DELLO ZERO E DELLO SPAN	9
4.3.5.	LINEARITÀ	9
4.3.6.	INTERFERENZE	9
4.3.7.	DERIVA DELLO ZERO E DELLO SPAN (AUDIT)	9
4.3.8.	TEMPO DI RISPOSTA	10
4.4.	PROVE DI QAL2	10
4.4.1.	UTILIZZO MATERIALI DI RIFERIMENTO	11

QAL2, AST, QAL3 E CALIBRAZIONI

4.4.2.	DEFINIZIONE DEL RANGE DI VALIDITÀ DELLA CURVA	11
4.4.3.	GESTIONE DEI DATI E RAPPORTO QAL2	11
4.4.4.	VERIFICA DELLA VALIDITÀ DELL'INTERVALLO DI TARATURA DELLA CURVA QAL2	13
4.5.	PROVA DI SORVEGLIANZA ANNUALE (AST)	15
4.5.1.	GESTIONE DEI DATI E RAPPORTO AST	15
5.	QAL3 - MODALITA' PROCEDURALI	16
6.	OPERAZIONI ATTINENTI LA CALIBRAZIONE MANUALE	18
7.	REGISTRAZIONI	18

QAL2, AST, QAL3 E CALIBRAZIONI

1. Scopo e campo di applicazione

La presente procedura definisce le modalità operative per assicurare la qualità del dato (svolgimento delle prove di QAL2 e delle successive attività di sorveglianza annuali AST) sulla strumentazione di monitoraggio in continuo delle emissioni installata presso le unità turbogas TGA, TGB e TGC della Centrale di Torrevaldaliga Sud.

Definisce inoltre le modalità di controllo e correzione in campo delle normali derive strumentali o dell'influenza esercitata sulla misura dalla variabilità delle condizioni ambientali (QAL3 e calibrazioni) e le modalità operative per lo svolgimento delle verifiche periodiche e delle verifiche in campo, di cui al D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. per le stesse Unità.

2. Quadro normativo di riferimento

- D. Lgs. 152/2006 e s.m.i: allegato VI alla parte V punto 3
- Autorizzazione Integrata Ambientale n° 329 del 06/08/2021, di seguito AIA
- Linea guida ISPRA n° 87/2013;
- Manuale MG_SME;
- Norma UNI EN 14181.

3. Responsabilità

U.O. Manutenzione Impianti Elettroregolazione

- Supporta lo Staff ambiente durante l'esecuzione delle prove di QAL2 e AST:
- Garantisce la corretta esecuzione dei test funzionali dello SME e la gestione della strumentazione secondo le specifiche del costruttore e secondo la UNI 14181 e in particolare:
 - - svolge le attività di manutenzione (interventi programmati o accidentali) direttamente o tramite personale esterno qualificato;
 - Gestisce il controllo delle prove periodiche di QAL3 e segnala

QAL2, AST, QAL3 E CALIBRAZIONI

tempestivamente eventuali derive o riduzione della precisione;

- Controlla settimanalmente il rispetto del range di validità della curva QAL2 e segnala tempestivamente eventuali scostamenti;
- Inserisce le nuove curve di QAL2 e tutti i parametri di configurazione degli SME in caso di modifiche.

Staff Sicurezza e Ambiente

- garantisce il calendario delle prove QAL2 e AST
- coordina il laboratorio esterno accreditato durante l'esecuzione delle prove QAL2 e AST in collaborazione con l'UO Elettro-Regolazione
- archivia la documentazione relativa alle verifiche prescritte dalla UNI14181
- gestisce le comunicazioni con le Autorità di controllo.

Il CTU e l'OBV:

assicurano gli assetti di funzionamento delle unità termoelettriche funzionali alla corretta esecuzione delle prove in campo.

4. QAL2 – Modalità procedurali

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

4.1. 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;

QAL2, AST, QAL3 E CALIBRAZIONI

- 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 sono adottati nello SME entro 6 mesi dalle modifiche. In ottemperanza a quanto prescritto, prima dell'avvio delle prove è necessario darne tempestiva comunicazione alle Autorità di Controllo con un preavviso di almeno 15 giorni.

Nel periodo intercorrente tra due prove di QAL2, devono inoltre essere eseguite prove di sorveglianza annuali (AST).

4.2. Metodi di riferimento e laboratori di prova

Le verifiche in campo per le prove di QAL2 e AST sono affidate ad un laboratorio terzo accreditato secondo la norma UNI 17025.

Le verifiche consistono nell'esecuzione di prove in parallelo tra l'analizzatore dello SME e un sistema di riferimento (SRM) che monitora le emissioni in corrispondenza di una sezione di campionamento 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)
Portata	UNI EN 16911-1:2013	Metodo manuale che prevede l'utilizzo di due tipi di tubi di Pitot
Ossigeno	UNI EN 14789:2017	Determinazione analitica mediante analizzatore paramagnetico
Vapore acqueo	UNI EN 14790:2017	Determinazione analitica del peso/volume previa condensazione / adsorbimento

Tabella 1: metodi di riferimento del SRM

QAL2, AST, QAL3 E CALIBRAZIONI

4.3. Prove funzionali per QAL2 e AST

Prima dell'esecuzione delle prove di QAL2 o AST deve essere dimostrata 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.

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

L'incaricato dell'U.O. Manutenzione Impianti Elettro-Regolazione garantisce adeguata assistenza durante l'esecuzione dei test funzionali ed è responsabile della gestione della strumentazione di misura 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.

4.3.1. Allineamento e pulizia

Questa verifica deve essere eseguita relativamente alle sole misure in situ, ovvero per i sistemi di tipo non estrattivo pertanto non è applicabile agli analizzatori installati sulle unità turbogas.

4.3.2. Sistema di campionamento

Questa verifica deve essere eseguita relativamente alle sole misure per i sistemi di

Documento a uso interno

Pag. 7 / 20

QAL2, AST, QAL3 E CALIBRAZIONI

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.

4.3.3. Documenti e registrazioni

Prima dell'esecuzione delle prove occorre controllare che siano disponibili i seguenti documenti:

- layout dello SME;
- dettagli sulle certificazioni dello SME;
- Manuali d'uso e manutenzione della strumentazione installata;
- Registri SME;
- Schede di manutenzione adeguatamente compilate;
- Carte di controllo QAL3.

4.3.4. Attitudine al servizio (gestione)

Al fine di garantire i requisiti di funzionalità e buona gestione previsti dalla norma UNI 14181 durante i test funzionali occorre verificare e documentare anche i seguenti aspetti:

- Ambiente di lavoro sicuro e pulito;
- Accessibilità del sito e ubicazione SME
- Linee di controllo e di span efficienti.

4.3.5. Prova di tenuta

Prima dell'esecuzione delle prove di QAL2 o AST 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 (in genere 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

QAL2, AST, QAL3 E CALIBRAZIONI

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 1% del fondo scala.

4.3.6. 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 opportuni materiali di riferimento.

4.3.7. Linearità

La linearità della risposta dell'analizzatore 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 adottando 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 dal sistema di monitoraggio in continuo (AMS) 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.

4.3.8. Interferenze

Considerate le caratteristiche del processo di combustione e la tipologia di combustibile impiegato sulle unità turbogas, 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.

4.3.9. Deriva dello zero e dello span (audit)

QAL2, AST, QAL3 E CALIBRAZIONI

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

4.3.10. 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 certificato di QAL1 di ciascun analizzatore.

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

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 Tempo di risposta rilevato è inferiore o pari a quello indicato nel certificato di QAL1.

4.3.11. Prove di QAL2

Il procedimento di QAL2 richiede che siano eseguite almeno 15 misurazioni (5 misure al giorno per 3 giorni entro un periodo di 4 settimane) in parallelo valide con l'impianto normalmente in servizio.

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

I risultati ottenuti dall'SRM devono essere espressi nelle stesse condizioni di quelli

QAL2, AST, QAL3 E CALIBRAZIONI

misurati dallo SME (per esempio condizioni di pressione, temperatura, umidità, ecc.), dovranno essere pertanto acquisiti in parallelo anche tutti gli eventuali parametri addizionali necessari a riportare le coppie di misure alle stesse condizioni.

4.3.12. 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'U.O. Manutenzione Impianti Elettro-Regolazione richiede al laboratorio accreditato di eseguire almeno una misura in parallelo con un materiale di riferimento a concentrazione pari a zero e 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 deve essere inferiore al 10% del VLE, lo scarto al VLE deve essere inferiore all'incertezza massima consentita dalla normativa, ovvero:

Parametro	Incertezza estesa (Intervallo di fiducia al 95%)	
NOx	20% VLE	8 mg/Nm ³
CO	10% VLE	3 mg/Nm ³

Tabella 3: incertezza massima

Se i suddetti criteri non sono rispettati, è necessario svolgere opportuni approfondimenti al fine di individuarne le cause.

4.3.13. Definizione del range di validità della curva

In conformità a quanto previsto dalla norma UNI 14181:2015, ai fini della definizione del range di validità della funzione di taratura, sarà utilizzato il valore più alto tra i seguenti:

- 110% del più elevato valore sperimentale ottenuto durante le prove;
- 20% del VLE applicabile.

4.3.14. Gestione dei dati e Rapporto QAL2

QAL2, AST, QAL3 E CALIBRAZIONI

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

Il Laboratorio di prova accreditato fornisce pertanto le misure del suo SRM ed esegue le elaborazioni necessarie alla definizione della funzione di taratura.

Nello specifico vengono acquisiti:

- x = è il valore i-esimo strumentale dello SME
- y = è il risultato i esimo del SRM
- ϵ = è lo scarto tra y_i e il valore previsto

da cui si calcola:

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

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

$$\Delta y = (y_{i,\max} - y_{i,\min})$$

Se $\Delta y \geq 15\%$ del limite di legge, i valori dell'intercetta (a) e della pendenza (b) sono calcolati utilizzando le seguenti equazioni:

$$b = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{X}) * (y_i - \bar{Y})}{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{X})^2}$$

$$\hat{a} = \bar{Y} - b * \bar{X}$$

Altrimenti se $\Delta y \leq 15\%$ del limite di legge i valori dell'intercetta (a) e della pendenza (b) sono calcolati utilizzando le seguenti equazioni:

QAL2, AST, QAL3 E CALIBRAZIONI

$$\hat{b} = \frac{\bar{Y}}{\bar{X} - Z}$$

$$\hat{a} = -b * \bar{Z}$$

con Z è lo scostamento tra la lettura di zero dello SME e lo zero.

Inoltre, viene definito un intervallo di validità della curva definito come:

$$yy \in [0; \hat{y}_{MAX}]$$

Dove \hat{y}_{MAX} è il valore massimo calibrato acquisito durante le misurazioni per la verifica di QAL2.

Il calcolo di tale curva viene eseguita dal LEA incaricato delle misurazioni, ma la responsabilità della scelta della funzione di taratura da inserire nel sistema è di responsabilità del gestore.

Esito positivo prove QAL2

Se non si rilevano anomalie, lo Staff Ambiente e sicurezza approva i risultati e fa predisporre al Laboratorio di Prova il Rapporto di QAL2 in conformità alla norma UNI EN 14181.

A tale scopo prima di inserire la curva nello SME, l'U.O. Manutenzione Impianti Elettroregolazione valida i report consegnati dal LEA eseguendo le opportune verifiche di calcolo e successivamente, entro sei mesi dalle verifiche di QAL2, provvede ad inserire nello SME le opportune modifiche. Ad attività ultimata, consegna copia originale dei report alla Staff Sicurezza e Ambiente.

In allegato 1 si riportano le curve ottenute con l'ultima QAL2 e inserite a sistema.

4.3.15. Verifica della validità dell'intervallo di taratura della curva QAL2

L'applicazione della retta di calibrazione comporta anche che venga effettuata la verifica che tale retta si mantenga valida nel tempo.

La norma EN14181 stabilisce che solo i valori interni al range di validità della funzione di taratura sono da considerare validi; il sistema SME applica questo controllo sui valori medi orari normalizzati e all'O2 di riferimento. I range di validità sono riportati in allegato 1.

QAL2, AST, QAL3 E CALIBRAZIONI

Il test di sorveglianza della retta QAL2 viene eseguito in automatico ogni settimana elaborando i dati medi orari normalizzati e al tenore di O₂ di riferimento calcolati dallo SME.

Il modello di calcolo analizza tutte le medie orarie registrate dal sistema 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 superiori al range di validità rispetto al numero di ore di funzionamento della settimana
- Totale nr. Settimane del periodo analizzato con più del 5% di superi
- Totale nr. Settimane del periodo analizzato con più del 40% di superi
- Esito del test

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 una o più settimane.

Il test viene eseguito dopo la mezzanotte di ogni domenica entro le 05:00 e dà origine a due outputs:

1. Esito cumulativo del test su tutti i parametri utilizzato dal sistema di acquisizione SME per segnalare un allarme (visivo e acustico) agli operatori SME in caso il test NON venga superato.
2. Pubblicazione del report con i dati di dettaglio delle analisi effettuate

L'allarme di non superamento del test di sorveglianza della retta QAL2 non interviene

QAL2, AST, QAL3 E CALIBRAZIONI

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.

La norma EN14181 stabilisce che in caso il test non venga superato deve essere ripetuta completamente 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, ma inferiori al 50% del valore limite di emissione.

4.4. Prova di sorveglianza annuale (AST)

Entro un anno dall'effettuazione delle prove di QAL2 e successivamente ogni anno nel periodo intercorrente tra due procedimenti di QAL2, deve essere eseguita una prova di sorveglianza con l'obiettivo di confermare il perdurare della validità della funzione di taratura 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 devono essere eseguite almeno 5 misurazioni in parallelo con un SRM, tali misurazioni devono essere suddivise uniformemente sull'intera giornata di misurazione adottando lo stesso intervallo di campionamento utilizzato per le prove di QAL2 (prove della durata di 1 ora).

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

Il set delle misure raccolte per la prova di AST deve essere privo di outliers (valori anomali). A tal fine l'U.O. Manutenzione Impianti Elettro-Regolazione verifica i valori rilevati e segnala eventuali dati anomali al Laboratorio di prova al fine di escluderli dalle prove di AST. Per la scelta delle coppie di dati da sottoporre a test di variabilità si adottano gli stessi criteri applicati nel procedimento di QAL2.

4.4.1. 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 Laboratorio di prova accreditato fornisce pertanto le misure del suo SRM ed

QAL2, AST, QAL3 E CALIBRAZIONI

esegue le elaborazioni necessarie al calcolo della variabilità e predispone il Rapporto di AST in conformità a quanto prescritto nella norma UNI EN 14181.

5. QAL3 - Modalità Procedurali

Lo SME deve essere soggetto a controlli di qualità continuativi con l'obiettivo di garantire l'incertezza di misura richiesta dalla normativa.

In particolare, occorre dimostrare che il requisito della ripetibilità dichiarata dello "zero" e dello "span" ed i valori della deriva siano soddisfatti durante il funzionamento degli analizzatori.

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 di gas installati sullo SME sono eseguite manualmente 2 volte al mese dall'U.O. Manutenzione Impianti Elettro-Regolazione.

Nel sistema SME è implementato il modello di calcolo basato sulle carte di controllo CUSUM necessarie per effettuare il test di verifica QAL3. Gli operatori del sistema SME dovranno inserire manualmente le letture di zero e span relative alla bombola del gas di riferimento.

Il sistema di controllo dello SME, attivato dall'operatore, produce il flussaggio del gas di riferimento e dell'aria di zero, acquisendo i dati e riferendo la deriva e la precisione delle misure. A valle delle elaborazioni fornisce l'esito del test di QAL3.

In fase di impostazione sono inseriti per ogni analizzatore:

- Punto di emissione dove è installato
- Tipologia di analizzatore
- Gas misurato
- Unità di misura
- Numero di Matricola
- SAMS di zero
- SAMS di span

In Allegato 1 sono riassunti i valori di SAMS per lo zero e per lo span, inseriti nel

QAL2, AST, QAL3 E CALIBRAZIONI

software di gestione dello SME. I valori riportati sono stati rielaborati mediante un algoritmo che provvede al calcolo dell'incertezza standard per gli analizzatori di processo Siemens utilizzati nello SME in accordo con quanto richiesto dalla UNI14181 e QAL3.

I certificati rilasciati dal costruttore degli analizzatori indicano 28 giorni come periodo di funzionamento prima di eseguire una nuova calibrazione con gas campione. La norma EN14181 stabilisce che durante questo periodo deve essere verificato che gli analizzatori si mantengano entro i parametri di deriva e precisione indicati dalle certificazioni QAL1.

Una volta avviata la sequenza di verifica con i gas campione il PLC esegue tutti i comandi necessari per eseguire il ciclo completo di lettura di zero e span di tutti gli analizzatori:

- apertura elettrovalvole per inviare agli analizzatori il gas di zero (aria ambiente)
- attesa diffusione del gas di zero e memorizzazione le letture degli strumenti
- apertura elettrovalvole per inviare agli analizzatori il gas di riferimento (bombola CO/NO)
- attesa diffusione del gas e memorizzazione le letture di span degli analizzatori
- lavaggio delle linee con aria ambiente
- ritorno alla misura del gas da camino.

Durante le varie fasi del ciclo di verifica QAL3 viene costantemente monitorata la regolarità del flusso dei gas campione e l'assenza di anomalie strumentali e del sistema di analisi che possano invalidare le misure in corso. In presenza di allarme di flusso del gas o anomalia strumentale, l'operatore viene informato sullo stato del sistema tramite il messaggio 'Verifica QAL3 terminata con errore' che attiva una segnalazione di allarme ed invalida le letture di zero e span.

Nel caso in cui tutto funzioni correttamente, nel log del sistema, verrebbero mostrati i messaggi:

- Ciclo di verifica QAL3: Terminato
- Esito Ultima Verifica QAL3: Ok

QAL2, AST, QAL3 E CALIBRAZIONI

Per effettuare una verifica di QAL3, la sequenza di operazioni da eseguire è la seguente:

- Predisporre il sistema di analisi per l'esecuzione della verifica (apertura bombole con i gas campione).
- Avviare la sequenza di lettura QAL3 con l'apposito pulsante di comando
- Attendere la conclusione delle operazioni di lettura dei gas

Il sistema SME mette a disposizione anche un report su base mensile che consente di estrarre dagli archivi dati i valori delle letture di zero e span.

Nel caso in cui da esito negativo si procede con una calibrazione manuale per poi ripetere la QAL3.

6. Operazioni attinenti la 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'U.O. Manutenzione Impianti – Elettro-Regolazione, direttamente o avvalendosi di personale terzo qualificato, effettua mensilmente una calibrazione manuale. Tale calibrazione 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 fallimento della deriva della QAL3.

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 operazioni di calibrazione sugli analizzatori di tipo estrattivo, secondo quanto definito al punto 4.2 dell'allegato VI alla parte V del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., coincidono con la taratura strumentale.

7. REGISTRAZIONI

QAL2, AST, QAL3 E CALIBRAZIONI

Tutte le informazioni relative ai controlli di cui alla presente procedura (Linearità, QAL2 e AST) sono disponibili presso l'Archivio Ambientale.

Tutte le informazioni relative ai controlli di QAL3 di cui alla presente procedura sono registrati ed archiviati direttamente sull'archivio del Sistema SME.

QAL2, AST, QAL3 E CALIBRAZIONI

ALLEGATO 1

CO		VALORE	NOx		VALORE
TGA	Coefficiente angolare	0,995	Coefficiente angolare		1,073
	Intercetta	-0,18	Intercetta		0,0
	Validità retta di calibrazione	6,0	Validità retta di calibrazione		28,2
TGB	Coefficiente angolare	1,023	Coefficiente angolare		0,899
	Intercetta	0,49	Intercetta		0,0
	Validità retta di calibrazione	10,0	Validità retta di calibrazione		23,8
TGC	Coefficiente angolare	1,0	Coefficiente angolare		0,92
	Intercetta	0,99	Intercetta		0,0
	Validità retta di calibrazione	23,6	Validità retta di calibrazione		29,5

Tabella 1: Coefficiente e intercetta delle rette di QAL2 e intervallo di validità