

ALLEGATO 11/B

REQUISITI E PROCEDURE PER L'INSTALLAZIONE DI APPARATI PER LA DETERMINAZIONE DELLA QUALITÀ DEL GAS UN GASCROMATOGRAFO

PARTE I - GASCROMATOGRAFI

1) REQUISITI DELLE APPARECCHIATURE UTILIZZATE

Le apparecchiature utilizzate devono avere i seguenti requisiti basilari:

- determinazione dei componenti: metano, etano, propano, iso-butano, n-butano, iso-pentano, n-pentano, esani e superiori, azoto, anidride carbonica;
- rivelatore con linearità di risposta in tutto il campo di variazione delle concentrazioni ammissibili per i singoli componenti;
- indicazione della composizione del gas normalizzata al 100% con indicazione del totale non normalizzato;
- la composizione normalizzata è comprensiva della percentuale di elio, che deve poter essere inserito sia come valore fisso sia come valore calcolato automaticamente con una correlazione in base al contenuto di metano predisposta dal Trasportatore: qualora il gascromatografo non preveda il calcolo dell'elio, questo sarà inserito nella composizione tramite post elaborazione, così da impedire l'eventuale collegamento diretto del gascromatografo con il flow computer per la determinazione in loco dell'energia;
- rimessa in funzione automatica dopo mancanza di alimentazione elettrica con sequenza ciclica predeterminata;
- riconoscimento ed indicazione dei guasti strumentali;
- mantenimento del programma operativo **per minimo 30 giorni** in caso di mancanza di alimentazione elettrica;
- **porta di comunicazione interfaccia seriale** con protocollo di trasmissione compatibile con i sistemi di trasmissione del Trasportatore;
- **porta di comunicazione per il collegamento al flow computer;**
- possibilità di interfacciarsi con un dispositivo in grado di visualizzare in loco i valori misurati;
- prestazioni non influenzate dalle condizioni climatiche esterne dei luoghi di installazione;
- affidabilità nel tempo.

2) CARATTERIZZAZIONE DELL'APPARECCHIATURA

L'apparecchiatura da utilizzare deve essere del tipo già sottoposto a prove preliminari da parte del Trasportatore. Tali prove consistono essenzialmente

nella verifica di linearità di risposta, ripetibilità, accuratezza e affidabilità nel tempo.

In ogni caso, prima dell'utilizzo in campo viene effettuata la caratterizzazione dell'apparecchiatura che consiste in:

- verifica della ripetibilità secondo la tabella sotto riportata effettuando almeno 7 analisi consecutive di un campione di gas che contenga tutti i componenti da determinare, con scarto delle prime due analisi; per questa prova può essere utilizzata la miscela di gas di autotaratura;

$C_1 - C_2$	0,1	% molare
$C_3 - N_2 - CO_2$	0,05	% molare
PCS - PCI	50	kJ/Sm ³
Dr	0,001	
Z	0,001	

- verifica della accuratezza per PCS-PCI-dr-Z-CO₂-N₂, utilizzando due campioni di gas di prova che contengano tutti i componenti da determinare, con PCS compreso tra 37.3 ÷ 38.1 MJ/Sm³ e 38.9 ÷ 40.2 MJ/Sm³ e con CO₂ e N₂ superiori al 1% molare; per ogni campione di prova sono effettuate 5 analisi con scarto delle prime due; sulle ultime tre analisi viene calcolata la composizione media e i relativi parametri chimico fisici verificando che l'errore relativo calcolato per confronto con il certificato di analisi del gas di prova sia compreso nei limiti sotto riportati.

PCS - PCI	±0,5	%
dr	±0,5	%
Z	±0,1	%
χ_{CO_2}	0,1 χ_{CO_2}	
χ_{N_2}	0,1 χ_{N_2}	

3) MODALITÀ DI INSTALLAZIONE

L'installazione dell'apparecchiatura deve essere eseguita nel rispetto delle seguenti modalità:

- l'analizzatore del gascromatografo deve essere alloggiato in un locale idoneo alla protezione dalle intemperie;
- nel locale deve essere previsto almeno un sistema di ventilazione aria comandato da termostato per contenere le alte temperature e, se del caso, un sistema di riscaldamento per evitare temperature inferiori a 0°C;
- il locale deve essere ubicato nelle vicinanze del punto prelievo del gas;
- le bombole di gas di servizio e di taratura possono essere installate esternamente al locale;



- per il gas di taratura deve essere previsto un idoneo riscaldamento per evitare condensazioni;
- i gas di taratura e di prova devono contenere tutti i componenti da determinare ed essere certificati da un centro SIT;
- il gas di servizio, di norma elio, utilizzato sia come gas di trasporto che come servocomando valvole, deve essere del tipo “per cromatografia” con purezza garantita 99,998%;
- il prelievo del gas deve essere effettuato in un punto rappresentativo del gas transitante o consegnato, preferibilmente con idonea sonda nella direttrice mediana della tubazione; in alternativa può essere impiegata una presa manometro, purché ubicata direttamente sulla tubazione;
- sulla sonda o sulla presa manometro **deve essere** ~~viene~~ installato un riduttore di pressione in modo da ridurre al minimo il volume di gas della linea di campionamento e minimizzare il ritardo d'analisi;
- la linea di adduzione gas dal punto prelievo al gascromatografo deve essere realizzata in acciaio inox De max 6 mm.

4) GESTIONE

4.1) Esercizio del gascromatografo

Il gascromatografo deve effettuare almeno 4 analisi per ora. Le concentrazioni dei componenti delle analisi singole devono essere normalizzate a 100 ed arrotondate alla 3a cifra decimale (per l'arrotondamento il valore del metano è calcolato per differenza a 100).

4.2) Taratura

La taratura viene effettuata in modo automatico preferibilmente con frequenza giornaliera al massimo con frequenza settimanale (normalmente nel periodo compreso tra le ore 06.00 e le ore 08.00) e consiste nel calcolo dei fattori di risposta e nella verifica dei tempi di ritenzione sulla media delle ultime tre analisi di un ciclo di taratura costituito da cinque analisi. La taratura è considerata valida se le percentuali di deviazione dei fattori di risposta e dei tempi di ritenzione, rispetto all'ultima taratura, risultano rispettivamente inferiori a 10% e a 4%. In questo caso i nuovi valori devono essere memorizzati e utilizzati per l'elaborazione delle analisi successive, in caso contrario i nuovi valori devono essere invalidati e deve essere evidenziato un allarme. In questo caso per l'elaborazione delle analisi successive devono essere utilizzati i fattori di risposta relativi all'ultima taratura.

Potranno essere adottate, previa accettazione da parte del Trasportatore, altre modalità di taratura purché in grado di assicurare livelli equivalenti o superiori di precisione.

4.3) Controlli periodici

Il proprietario dell'apparecchiatura, con frequenza biennale, deve prevedere una verifica della accuratezza del gascromatografo da effettuarsi con una miscela di gas di prova contenente tutti i componenti determinati e avente PCS compreso



tra $37,3 \div 40,2$ MJ/Sm³, con modalità di prova e errori consentiti come per le prove di accuratezza di cui al punto 4.2.

Copia dei rapporti di prova è inviata, su richiesta, alla controparte.

Qualora le verifiche di cui sopra non diano risultato positivo, si deve intervenire sullo strumento; nel periodo intercorrente tra la data di verifica e la risoluzione del problema, i valori determinati dal gascromatografo non sono considerati validi.

La controparte ha, in ogni momento, il diritto di richiedere al proprietario dell'apparecchiatura la verifica di precisione con oneri a suo carico se vengono rilevate differenze inferiori o uguali a quelle consentite.

4.4) Manutenzione

La manutenzione del gascromatografo sia di tipo ordinario sia di tipo straordinario è effettuata dal proprietario dell'apparecchiatura, secondo le prescrizioni del **costruttore fornitore**.

5) TRASMISSIONE DATI

Il proprietario dell'apparecchiatura deve rendere disponibile **sull'apparecchiatura una porta di comunicazione di tipologia da concordare con il Trasportatore un'uscita seriale RS-232** per la trasmissione dati all'elaboratore centrale del Trasportatore per le successive elaborazioni.

La fornitura e la posa in opera del modem e quant'altro necessario alla trasmissione sono a cura e carico del Trasportatore.

Il personale del Trasportatore o operante per conto del Trasportatore, previ accordi con il proprietario dell'apparecchiatura ha il diritto di intervenire per qualsiasi problema connesso alla trasmissione.

I valori determinati dal gascromatografo sono trasmessi all'elaboratore centrale del Trasportatore per l'elaborazione e la conseguente validazione.

PARTE II - ANALIZZATORI DI QUALITÀ

6) REQUISITI DELLE APPARECCHIATURE UTILIZZATE

Le apparecchiature utilizzate devono avere i seguenti requisiti basilari:

- **determinazione dei seguenti valori: potere calorifico superiore ed inferiore, densità relativa, anidride carbonica, indice di Wobbe e fattore di comprimibilità;**
- **rimessa in funzione automatica dopo mancanza di alimentazione elettrica con sequenza ciclica predeterminata;**
- **riconoscimento ed indicazione dei guasti strumentali;**



- mantenimento del programma operativo in caso di mancanza di alimentazione elettrica;
- porta di comunicazione con protocollo di trasmissione compatibile con i sistemi di trasmissione del Trasportatore;
- porta di comunicazione per il collegamento al flow computer;
- possibilità di interfacciarsi con un dispositivo in grado di visualizzare in loco i valori misurati;
- prestazioni non influenzate dalle condizioni climatiche esterne dei luoghi di installazione;
- affidabilità nel tempo.

7) CARATTERIZZAZIONE DELL'APPARECCHIATURA

L'apparecchiatura da utilizzare deve essere del tipo già sottoposto a prove preliminari da parte del Trasportatore. Tali prove consistono essenzialmente nella verifica di linearità di risposta, ripetibilità, accuratezza e affidabilità nel tempo.

In ogni caso, prima dell'utilizzo in campo viene effettuata la caratterizzazione dell'apparecchiatura che consiste in:

- verifica della ripetibilità secondo la tabella sotto riportata, effettuando almeno 10 minuti di analisi consecutive di un campione di gas che contenga tutti i componenti, con scarto dei primi cinque minuti di analisi;

CO ₂	0,05	% molare
PCS - PCI	50	kJ/Sm ³
dr	0,001	
Z	0,001	

T combustione = 15° C; T metering = 15° C

- verifica dell'accuratezza per PCS-PCI-dr-Z-CO₂, utilizzando due campioni di gas di prova che contengano tutti i componenti, con PCS compreso tra 37.3 ÷ 38.1 MJ/Sm³ e 38.9 ÷ 40.2 MJ/Sm³ e CO₂ superiore al 1% molare; per ogni campione di prova sono effettuate un numero di analisi per un totale di 10 minuti con scarto dei primi 5 minuti; sulle restanti analisi sono calcolati i parametri sopracitati, verificando che l'errore relativo calcolato per confronto con il certificato di analisi del gas di prova sia compreso nei limiti sotto riportati.

PCS - PCI	±0,5	%
dr	±0,5	%
Z	±0,1	%
χCO ₂	0,1χCO ₂	



8) MODALITÀ DI INSTALLAZIONE

L'installazione dell'apparecchiatura deve essere eseguita nel rispetto delle seguenti modalità:

- l'analizzatore di qualità deve essere alloggiato in un opportuno contenitore idoneo alla protezione dalle intemperie;
- il contenitore deve essere provvisto, se del caso, di un sistema di ventilazione aria per contenere le alte temperature e un sistema di riscaldamento per evitare temperature inferiori a 0°C;
- l'analizzatore di qualità deve essere ubicato nelle vicinanze del punto prelievo del gas;
- la bombola del gas di taratura, se prevista, deve essere collocata in un apposito alloggiamento;
- il prelievo del gas deve essere effettuato in un punto rappresentativo del gas transitante o consegnato, preferibilmente con idonea sonda nella direttrice mediana della tubazione; in alternativa può essere impiegata una presa manometro, purché ubicata direttamente sulla tubazione;
- sulla sonda o sulla presa manometro deve essere installato un riduttore di pressione in modo da ridurre al minimo il volume di gas della linea di campionamento e minimizzare il ritardo d'analisi;
- la linea di adduzione gas dal punto prelievo al gascromatografo deve essere realizzata in acciaio inox De max 6 mm.

9) GESTIONE

9.1) Esercizio dell'analizzatore di qualità

L'analizzatore di qualità deve effettuare almeno 1 analisi al minuto.

9.2) Taratura automatica

La taratura, ove prevista dal costruttore, viene effettuata in modo automatico con frequenza definita dal costruttore stesso. L'ora di avvio della taratura automatica dovrà essere programmabile e concordata con il Trasportatore. Potranno essere adottate, previa accettazione da parte del Trasportatore, altre modalità di taratura purché in grado di assicurare livelli equivalenti o superiori di precisione.

9.3) Controlli periodici

Il proprietario dell'apparecchiatura, con frequenza biennale, deve prevedere una verifica della accuratezza dell'analizzatore di qualità da effettuarsi con una miscela di gas di prova contenente tutti i componenti determinati e avente PCS compreso tra $37,3 \div 40,2$ MJ/Sm³ e CO₂ superiore al 1% molare, con modalità di prova e errori consentiti come per le prove di accuratezza di cui al punto 2. Copia dei rapporti di prova è inviata, su richiesta, alla controparte. Sono consentiti controlli periodici diversi qualora il proprietario possa effettuare analisi comparative tra più analizzatori di qualità e/o gascromatografi. Quest'ultima tipologia di controlli periodici deve essere comunque concordata con il Trasportatore.



Qualora le verifiche di cui sopra non diano risultato positivo, si deve intervenire sullo strumento; nel periodo intercorrente tra la data di verifica e la risoluzione del problema, i valori determinati dall'analizzatore di qualità non sono considerati validi.

La controparte ha, in ogni momento, il diritto di richiedere al proprietario dell'apparecchiatura la verifica di precisione con oneri a suo carico se vengono rilevate differenze inferiori o uguali a quelle consentite.

9.4) Manutenzione

La manutenzione dell'analizzatore di qualità sia di tipo ordinario sia di tipo straordinario è effettuata dal proprietario dell'apparecchiatura, secondo le prescrizioni del costruttore.

10) TRASMISSIONE DATI

Il proprietario dell'apparecchiatura deve rendere disponibile una porta di comunicazione di tipologia da concordare con il Trasportatore per la trasmissione dati all'elaboratore centrale del Trasportatore per le successive elaborazioni.

La fornitura del modem e quant'altro necessario alla trasmissione sono a cura e carico del Trasportatore.

Il personale del Trasportatore o operante per conto del Trasportatore, previ accordi con il proprietario dell'apparecchiatura ha il diritto di intervenire per qualsiasi problema connesso alla trasmissione.

I valori determinati dall'analizzatore di qualità sono trasmessi all'elaboratore centrale del Trasportatore per l'elaborazione e la conseguente validazione.