



Scheda H
Direttiva del Ministro dello
Sviluppo Economico del 6
dicembre 2021

Emilio Clemente



Agenda

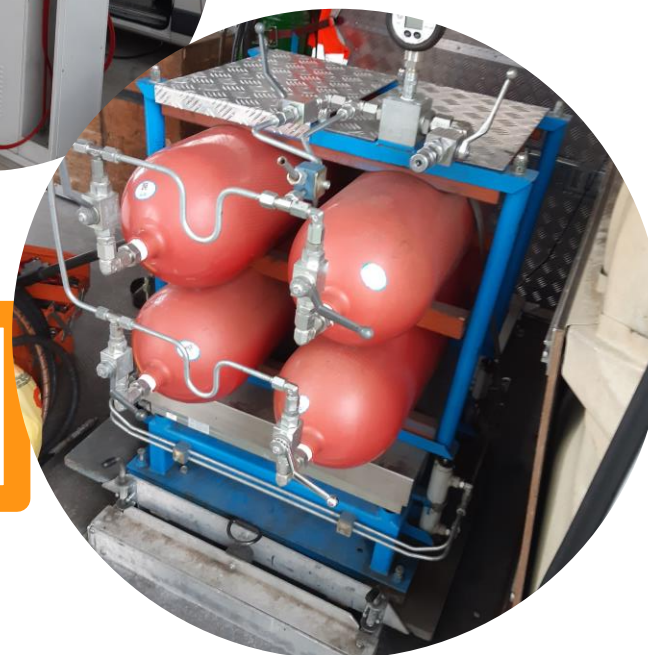
Parti Generali
Campioni di Lavoro
Verificazione Periodica

Introduzione

Questa presentazione della Direttiva nasce dall'idea di una lettura della nuova norma con l'occhio del metrologo operativo.

Lo scopo è quello di innescare una comune discussione tra tutti i soggetti interessati.

Il risultato potrebbe essere quello di identificare precocemente i punti sui quali potrebbero essere utili chiarimenti interpretativi da parte del normatore.





Parti Generali

Scopo, Terminologia, Metodi

1. Scopo e Campo di Applicazione

Procedura per la verifica periodica dei misuratori massici di gas metano per autotrazione (Gas Naturale Compresso – CNG), conformi alla normativa nazionale ed europea.

Strumenti a cui si applica

- Strumenti provvisti di percorso di accertamento della conformità di tipo nazionale ai sensi degli articoli 6 e 7 del R.D. 126/1906
- Strumenti provvisti di percorso di accertamento della conformità non nazionale ma immessi sul mercato ai sensi di un meccanismo di mutuo Riconoscimento (Regolamento 764/2008)

2. Termini e Definizioni

Estratto dei termini e delle definizioni più specifiche

- a) **Misuratore massico di gas metano per autotrazione:** sistema di misurazione inteso a misurare in modo continuo, a memorizzare e a visualizzare, in condizioni di misura, la quantità di gas che passa attraverso il dispositivo di misura, destinato al rifornimento di autoveicoli alimentati a gas metano compresso;
- b) **Gas Metano:** Gas Naturale Compresso (CNG), Biogas e Biometano;
- c) **CNG:** Gas Naturale Compresso, miscela di gas e vapori idrocarburici, costituite principalmente da metano in forma gassosa compresso;
- d) **Biogas:** Gas ottenuto dalla digestione anaerobica di biomassa, costituito principalmente da metano e anidride carbonica;
- e) **Biometano:** Gas ottenuto dalla purificazione del biogas o per metanazione di bio-singas, costituito principalmente da metano;
- i) **Quantità Minima Misurabile (QMM):** la più piccola quantità per cui la misurazione è metrologicamente accettabile

3. Metodi per la Verificazione

I metodi per la verificazione di misuratori massici di gas metano per autotrazione sono i seguenti:

- a) **Metodo “Gravimetrico”**, tramite l’utilizzo di uno strumento per pesare a funzionamento non automatico come campione di lavoro;
- b) **Metodo “Confronto con master meter”**, tramite l’utilizzo di un master meter ad effetto Coriolis come campione di lavoro;
- c) **Ulteriori metodi equivalenti**: sono ammessi ulteriori metodi di controllo, la cui adeguatezza ed equivalenza ai sopracitati metodi è dimostrata dall’organismo.





Campioni di Lavoro e attrezzature

Caratteristiche legali e tecniche

4.1 Caratteristiche Generali dei Campioni

- Campioni di lavoro utilizzati nell'esecuzione della verifica periodica rispettano i requisiti dei punti 1.2 e 1.3 dell'Allegato II del Decreto:

Provvisi di certificati di taratura forniti da Laboratori Accreditati

con $|E| \leq 1/3 \text{ MPE}$ $U \leq 1/9 \text{ MPE}$

- La condizione di cui **al punto 1.2** dell'Allegato II del Decreto si considera soddisfatta **anche quando il campione di lavoro soddisfa il seguente requisito:**

la somma del valore assoluto dell'errore di misura e l'incertezza di misura connessa alle operazioni di taratura non è superiore a 1/3 del MPE, ovvero

$$(|E|+U) \leq 1/3 \text{ MPE.}$$

4.2 Campioni per il Metodo Gravimetrico

- a) **Strumento per pesare a funzionamento non automatico (NAWI):** la bilancia utilizzata per lettura diretta rispetta i criteri di accettazione del punto 4.1.
- b) **Masse campione;**
- c) **Serbatoio a pressione:** serbatoio di prova a pressione, atto a ricevere i quantitativi di gas compresso, aventi i valori indicativi minimi V_{\min} indicati in tabella 1, in relazione alla portata del misuratore da verificare.



4.2.1-2 Capacità dei Serbatoi

Volume minimo del Serbatoio	Portata Massima del Misuratore					Unità
	$Q_{\max} \leq 4$	$4 < Q_{\max} \leq 12$	$12 < Q_{\max} \leq 30$	$30 < Q_{\max} \leq 70$	$Q_{\max} > 70$	kg/min
V_{\min}	10	30	90 ³	300	600	l

- Portata massima del misuratore compresa tra 12 kg/min e 30 kg/min, **possono essere accettati serbatoi di capacità pari a 50 l**, a condizione che il volume del serbatoio di prova soddisfi le disposizioni appropriate della presente scheda, che possano **contenere, cioè, almeno 1000 divisioni di lettura del distributore**.
- Portata massima del misuratore compresa tra 30 kg/min e 70 kg/min, è ammesso l'uso di serbatoi di **capacità inferiore a 300 litri**, con riferimento ai provvedimenti di omologazione dei relativi misuratori, **purché non inferiori a 120 l**.



4.3 Metodo Master Meter

rispettano le condizioni di errore ed incertezza $(|E|+U) \leq 1/3 \text{ MPE}$ inoltre:

- **risoluzione non inferiore** a quella del sistema di misura da sottoporre a verifica periodica;
- **caratteristiche di lavoro**, in termini di portata minima, portata massima, pressione massima di esercizio, intervallo di temperatura di funzionamento e adeguatezza alla tipologia di prodotti da misurare **che ricomprendano quelle dei sistemi di misura da sottoporre a verifica periodica.**



4.3 Taratura del Master Meter

- **con il prodotto che è destinato a misurare e nelle stesse condizioni di funzionamento;**
- **per un campo di portate che comprendano** quelle da eseguire durante la prova
- **Ammessa la taratura con acqua o con altro fluido o in condizioni diverse da quelle di funzionamento,** se le caratteristiche dello strumento consentono di ottenere (applicando eventuali correzioni aggiuntive fornite da certificati di taratura o da ulteriore documentazione fornita dal fabbricante) prestazioni adeguate ai requisiti richiesti, e purché sia rispettato il requisito

$$(|E|+U) \leq 1/5 \text{ MPE.}$$



La Verificazione Periodica

Controlli e prove

5.3 La Verificazione Periodica

1

Controllo visivo, finalizzato a verificare:

la presenza ed integrità sullo strumento dei bolli e/o contrassegni attestanti la verifica prima nazionale;

iscrizioni regolamentari;

sigilli o altri elementi di protezione, anche di tipo elettronico, come previsto dalle relative approvazioni.

NB: in caso di comprovata impossibilità da parte dell'organismo a reperire copia del provvedimento di omologazione dello strumento, l'organismo stesso può procedere, sotto propria responsabilità, all'esecuzione della verifica periodica

2

Controllo documentale:

Libretto Metrologico

Eventuale dichiarazione di riparazioni antecedenti all'emissione libretto presente la dichiarazione del riparatore, ai sensi dell'Art.7 commi 3 e 4 del Decreto 93/2017

3

Esecuzione di prove metrologiche:

Verifica del rispetto degli errori massimi ammessi (MPE) alla portata massima di esercizio del sistema di misura.

Totalizzatori

Correttezza del Calcolo importo

Dispositivo di Predeterminazione

Associazione con Self Service

5.4.1 Gli Errori Massimi Permessi

Tabella 2 – Valore di MPE

	MPE per il sistema di misurazione completo (valore dell' errore espresso in %)
Per Gas Naturale Compresso	1.5 3 (solo prova QMM)

Che si applica a

$$E_{mis}\% = 100 \frac{M_{mis} - M_{rif}}{M_{rif}}$$

dove:

- E_{mis} = Errore calcolato
- M_{rif} = Valore della massa indicato dal campione di riferimento
- M_{mis} = Valore della massa indicato dal distributore

5.4.1.1 Prove con Metodo Gravimetrico

Conferma sul luogo della verifica della validità dello **Strumento NAWI**;

- a) **Erogazione** alla portata d'esercizio di una quantità di gas prossima alla **QMM (Quantità Minima Misurabile)**;
- b) **Erogazione (partendo dal serbatoio vuoto)** di una quantità di gas alla portata d'esercizio fino al riempimento del serbatoio ottenibile mediante il normale ciclo di funzionamento dell'erogatore;
- c) **Erogazione (partendo dal serbatoio pieno al 50%)** di una quantità di gas alla portata d'esercizio fino al riempimento del serbatoio ottenibile mediante il normale ciclo di funzionamento dell'erogatore.

5.4.1.1 Conferma della bilancia

Ripetizione di tre operazioni di pesatura con campioni di massa certificati di valore prossimo ai carichi utilizzati per il metodo di prova;

Le masse campione appartenenti ad una classe OIML tale che:

$$\mathbf{EMP_{massa} \leq 1/9 MPE \approx 0,16 \% .}$$

Per masse da 1, 2, 5, 10, 20 kg **classi OIML da M3** in su ($EMP_{massa} = 0,05\%$)

Criteria di accettazione:

(L=letture, M=massa campione, MPE=dello strumento in verificaione):

Nelle tre ripetizioni: $\mathbf{|L-M| \leq 1/3 MPE \approx 0,5 \% \text{ di } M}$

$$\mathbf{(L_{max} - L_{min}) \leq 1/9 MPE \approx 0,16 \% \text{ di } M}$$

5.4.1.1 Esiti delle prove metrologiche

Erogazione 1 \approx QMM (generalmente 5 kg)

(Dato che le tastate indicatrici di distributori di metano per autotrazione hanno $d = 0,01$ kg)

Erogazione 2 \approx partendo dal serbatoio vuoto fino a riempire il serbatoio di volume V_{MIN}

Erogazione 3 \approx partendo dal serbatoio pieno al 50% fino a riempire il serbatoio di volume V_{MIN}

(per queste due erogazione abbiamo alle pressioni in gioco qualcosa intorno a 1,5 kg ogni 10L)

Valutazione degli errori:

$$E_{\text{mis}} \% = 100 \frac{M_{\text{mis}} - M_{\text{rif}}}{M_{\text{rif}}}$$

dove:

- E_{mis} = Errore calcolato
- M_{rif} = Valore della massa indicato dallo **strumento per pesare NAWI** di riferimento
- M_{mis} = Valore della massa indicato dal distributore

5.4.1.2 Prove con Metodo Master Meter

Esecuzione delle Operazioni Preliminari;

- a) **Erogazione** alla portata d'esercizio di una quantità di gas prossima alla **QMM (Quantità Minima Misurabile)**;
- b) **Erogazione** di una quantità di gas corrispondente all'erogazione della durata di **almeno 1 minuto** alla portata d'esercizio mediante il normale ciclo di funzionamento dell'erogatore **$\geq 1\ 000$ divisioni dello strumento in prova**;
- c) **Erogazione** di una quantità di gas corrispondente all'erogazione della durata di **almeno 30 secondi** alla portata d'esercizio mediante il normale ciclo di funzionamento dell'erogatore **$\geq 1\ 000$ divisioni dello strumento in prova**.

5.4.1.2 Operazioni Preliminari

- **Collegamento della pistola del distributore all'ingresso del master meter e l'uscita del master meter ad un serbatoio di stoccaggio idoneo** all'esecuzione delle prove previste o alla linea di ritorno, purché siano garantite condizioni equivalenti di esecuzione delle prove, si registrano i valori del contatore del distributore.
- **Apertura lenta della valvola della pistola e della valvola di controllo del flusso** per consentire la prova alla portata di esercizio; si apre la valvola del master meter e **si fa circolare almeno 2 x QMM (= Quantità Minima Misurabile) oppure 1 minuto di erogazione di gas alla portata di esercizio**, in modo che la temperatura e la pressione del master meter siano stabilizzate con il distributore e sia mantenuto il riempimento del master meter nel corso delle erogazioni successive.
- **Verifica dello zero del master meter a portata nulla** e si azzerà il contatore del master meter (o si registra il valore riportato del contatore).

5.4.1.2 Esiti delle prove metrologiche

Erogazione 1 \approx QMM (generalmente 5 kg)

Dato che le tastate indicatrici di distributori di metano per autotrazione hanno $d = 0,01$ kg

Erogazione 2 \approx Quantità erogata in 1 min dal distributore (ma comunque $\geq 1000 d = 10$ kg)

Erogazione 3 \approx Quantità erogata in 30 s dal distributore (ma comunque $\geq 1000 d = 10$ kg)

Valutazione degli errori:

$$E_{mis} \% = 100 \frac{M_{mis} - M_{rif}}{M_{rif}}$$

dove:

- E_{mis} = Errore calcolato
- M_{rif} = Valore della massa indicato dal Master Meter
- M_{mis} = Valore della massa indicato dal distributore

5.4.2 – 3 - 4 Prove Complementari

Le prove possono essere effettuate e registrate contestualmente ad una delle prove di erogazione.

1. Totalizzatore

- Leggere il valore iniziale del totalizzatore (T_{IN})
- erogare una quantità di gas $\geq QMM$
- Leggere il valore finale (T_{FIN}) e verificare che $(T_{FIN} - T_{IN}) \leq 1 \text{ kg}$

2. Verifica del regolare funzionamento della testata indicatrice della massa e del **calcolo del relativo importo**

3. Verifica del regolare funzionamento del **dispositivo di predeterminazione** della massa da erogare.

5.5 Prove di Associazione

Tutte le prove di associazione sono da eseguire una volta per ogni testata del distributore, dove applicabile.

Prove su distributori di metano associati a sistemi self-service utilizzati in modalità «sorvegliata».

- Accertare che il dispositivo per la riproduzione della quantità misurata e del prezzo indichi in maniera corretta quanto visualizzato nel display del distributore di metano.

5.5 Associazione «Non Sorvegliata»

- Disponibilità ricevuta
- Erogazione con carta elettronica di pagamento
- Erogazione prepagata con banconote, incompleta o non iniziata
- Cambio prezzo unitario.
- Regolatore di durata delle erogazioni prepagate:.
- Verifica delle registrazioni.

La Lista di Controllo

Riepilogo e qualche considerazione

Grandezze in gioco	Portata massima del Misuratore					Unità
	$Q_{max} \leq 4$	$4 < Q_{max} \leq 12$	$12 < Q_{max} \leq 30$	$30 < Q_{max} \leq 70$	$Q_{max} > 70^{(*)}$	Kg/min
V_{min}	10	30	90 ⁽¹⁾ ⁽¹⁾ 50	300 ⁽²⁾ ⁽²⁾ ≥ 120	600	L
M_{eqGasz} ($P \approx 220$ bar)	1,5	4,5	13,5 ⁽¹⁾ $7,5 \ll 1\ 000 * 0,01 = 10$	45 ⁽²⁾ ≥ 18	90	Kg
Numero di bombole (da circa 80L)			≈ 1	4	8	-
Massa a vuoto (bombole da circa 80L)			≈ 120	420	840	Kg
Massa di Gas prova QMM			QMM=5	QMM=5	QMM=5	kg
Massa di gas prova Pv				≥ 18	90	kg
Massa di gas prova 0,5 Pv				≥ 9	45	kg
Gas da disperdere nell'ambiente				≥ 32	≥ 140	kg

(*) esempio Nuovo Pignone DPG/H DM 8/10/2003 n. 1398280





Grazie per
l'attenzione

Emilio Clemente

emilio.clemente@ge.camcom.it