

## REGOLAMENTO (UE) N. 630/2012 DELLA COMMISSIONE

del 12 luglio 2012

**che modifica il regolamento (CE) n. 692/2008 per quanto concerne le prescrizioni relative all'omologazione dei veicoli a motore alimentati a idrogeno e a miscele di idrogeno e gas naturale riguardo alle emissioni e l'inclusione di informazioni specifiche sui veicoli muniti di un motopropulsore elettrico nella scheda informativa ai fini dell'omologazione CE**

(Testo rilevante ai fini del SEE)

LA COMMISSIONE EUROPEA,

visto il trattato sul funzionamento dell'Unione europea,

visto il regolamento (CE) n. 715/2007 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 20 giugno 2007, relativo all'omologazione dei veicoli a motore riguardo alle emissioni dai veicoli passeggeri e commerciali leggeri (Euro 5 ed Euro 6) e all'ottenimento di informazioni sulla riparazione e la manutenzione del veicolo <sup>(1)</sup>, in particolare l'articolo 5, paragrafo 3, lettere a), f) e i),

considerando quanto segue:

- (1) La comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio e al Comitato economico e sociale europeo «Una strategia europea per i veicoli puliti ed efficienti sul piano energetico» <sup>(2)</sup> riconosce l'esistenza di un'ampia gamma di tecnologie (energia elettrica, idrogeno, biogas e biocarburanti liquidi) suscettibili di contribuire in misura significativa al conseguimento degli obiettivi prioritari di Europa 2020 di sviluppare un'economia basata sulla conoscenza e sull'innovazione (crescita intelligente) e di promuovere un'economia più efficiente nell'uso delle risorse, più verde e più competitiva (crescita sostenibile).
- (2) È probabile che nel breve e medio periodo il motore a combustione interna continui a essere il motore più diffuso sui veicoli stradali; pertanto la transizione dal motore a combustione interna verso altri tipi di motopropulsori basati sull'energia elettrica (batteria elettrica, celle a combustibile) potrebbe essere facilitata attraverso l'adeguamento dei motori a combustione interna a carburanti puliti quali l'idrogeno (H<sub>2</sub>) o miscele di idrogeno e gas naturale (H<sub>2</sub>GN).
- (3) Data l'incertezza che permane sul futuro della tecnologia dei motopropulsori e la probabilità che nuove tecnologie rappresentino una parte crescente del mercato, è necessario adattare l'attuale legislazione europea in tema di omologazione a tali tecnologie.
- (4) Il regolamento (CE) n. 692/2008 della Commissione, del 18 luglio 2008, recante attuazione e modifica del regolamento (CE) n. 715/2007 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo all'omologazione dei veicoli a motore riguardo alle emissioni dai veicoli passeggeri e commerciali leggeri (Euro 5 e Euro 6) e all'ottenimento di informazioni per la riparazione e la manutenzione del veicolo <sup>(3)</sup> non include attualmente l'H<sub>2</sub> e le miscele H<sub>2</sub>GN tra i tipi di carburanti considerati. È pertanto opportuno

estendere la procedura di omologazione prevista in tale regolamento al fine di includere tali carburanti.

- (5) Il regolamento (CE) n. 79/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 14 gennaio 2009, relativo all'omologazione di veicoli a motore alimentati a idrogeno e che modifica la direttiva 2007/46/CE <sup>(4)</sup> stabilisce requisiti di sicurezza per l'omologazione dei veicoli a motore la cui propulsione si fonda sull'idrogeno. È necessario anche assicurare la protezione dell'ambiente in quanto le emissioni di ossido di azoto dall'idrogeno utilizzato come carburante nei motori a combustione interna possono avere un impatto sull'ambiente.
- (6) Le miscele H<sub>2</sub>GN rilasciano nell'atmosfera un certo quantitativo di inquinanti, principalmente idrocarburi, monossidi di carbonio, ossidi di azoto e particolato. Tali emissioni rappresentano un problema che deve essere affrontato.
- (7) Le differenti formule e i parametri impiegati per determinare i risultati delle prove sulle emissioni devono essere adattati ai casi specifici dell'H<sub>2</sub> e delle miscele H<sub>2</sub>GN utilizzati nei motori a combustione interna, in quanto tali formule e parametri dipendono in forte misura dal tipo e dalle caratteristiche del carburante utilizzato.
- (8) I documenti forniti dal costruttore alle autorità di omologazione nazionali devono essere aggiornati al fine di includere le pertinenti informazioni relative all'H<sub>2</sub>, alle miscele H<sub>2</sub>GN e ai veicoli elettrici.
- (9) Il regolamento (CE) n. 692/2008 va pertanto modificato di conseguenza.
- (10) Le misure di cui al presente regolamento sono conformi al parere del comitato tecnico - Veicoli a motore,

HA ADOTTATO IL PRESENTE REGOLAMENTO:

## Articolo 1

Il regolamento (CE) n. 692/2008 è così modificato:

1. L'articolo 2 è così modificato:

(a) Il punto 16 è sostituito dal seguente:

«16. "veicolo ibrido elettrico (HEV)": veicolo, compresi i veicoli che ricavano energia da un carburante di consumo solo per la ricarica del dispositivo di stoccaggio dell'energia/potenza elettrica, che ricava

<sup>(1)</sup> GU L 171 del 29.6.2007, pag. 1.<sup>(2)</sup> COM(2010) 186 definitivo.<sup>(3)</sup> GU L 199 del 28.7.2008, pag. 1.<sup>(4)</sup> GU L 35 del 4.2.2009, pag. 32.

l'energia per la propulsione meccanica da entrambe le seguenti sorgenti di potenza/energia immagazzinata presenti a bordo del veicolo stesso:

- a) un carburante di consumo;
- b) batteria, condensatore, volano/generatore o altro dispositivo di stoccaggio dell'energia/potenza elettrica;».

(b) Sono aggiunti i seguenti punti:

- «33. “motopropulsore elettrico”: sistema formato da uno o più dispositivi di accumulo dell'energia elettrica, uno o più dispositivi di condizionamento della potenza elettrica e una o più macchine elettriche che convertono l'energia elettrica accumulata in energia meccanica trasmessa alle ruote per la propulsione del veicolo;

34. “veicolo esclusivamente elettrico”: veicolo che utilizza esclusivamente un motopropulsore elettrico per la propulsione;

35. “veicolo policarburante alimentato a H<sub>2</sub>GN”: veicolo policarburante che può funzionare con miscele differenti di idrogeno e di GN/biometano;

36. “veicolo a idrogeno con pile a combustibile”: veicolo che funziona con pile a combustibile che convertono l'energia chimica dell'idrogeno in energia elettrica per la propulsione del veicolo.»

2. Gli allegati sono modificati conformemente all'allegato del presente regolamento.

#### Articolo 2

Il presente regolamento entra in vigore il ventesimo giorno successivo alla pubblicazione nella *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*.

Il presente regolamento è obbligatorio in tutti i suoi elementi e direttamente applicabile in ciascuno degli Stati membri.

Fatto a Bruxelles, il 12 luglio 2012

*Per la Commissione*

*Il presidente*

José Manuel BARROSO

## ALLEGATO

Gli allegati del regolamento (CE) n. 692/2008 sono così modificati:

1. L'allegato I è così modificato:

(a) Il punto 1.1. è sostituito dal seguente:

"1.1. Prescrizioni aggiuntive per i veicoli monocarburante a gas, i veicoli bicarburante a gas e i veicoli policarburante alimentati a H2GN".

(b) Il punto 1.1.1.1. è sostituito dal seguente:

"1.1.1.1. "famiglia": gruppo di tipi di veicolo alimentati a GPL, GN/biometano o H2GN, identificato da un veicolo capostipite;"

(c) Il punto 1.1.2. è sostituito dal seguente:

"1.1.2. Per i veicoli alimentati a GPL, GN/biometano o H2GN, l'omologazione CE è rilasciata a condizione che siano soddisfatte le seguenti prescrizioni."

(d) Al punto 1.1.2.1. è inserito il seguente paragrafo:

"Nel caso di un veicolo policarburante alimentato a H2GN, la percentuale di idrogeno nella miscela può variare dallo 0% a un valore massimo entro una gamma specificata dal costruttore. Il veicolo capostipite deve dimostrare di essere in grado di adattarsi a qualsiasi percentuale entro la gamma specificata dal costruttore. Deve inoltre dimostrare di essere in grado di adattarsi a qualsiasi composizione di GN/biometano reperibile sul mercato, a prescindere dalla percentuale di idrogeno nella miscela."

(e) I punti 1.1.2.2., 1.1.2.3. e 1.1.2.4. sono sostituiti dai seguenti:

"1.1.2.2. Per i veicoli alimentati a GPL o GN/biometano il veicolo capostipite è sottoposto alla prova di tipo 1 con i due carburanti gassosi di riferimento estremi di cui all'allegato IX. Nel caso del GN/biometano, se nell'uso il passaggio da un carburante gassoso all'altro è agevolato per mezzo di un commutatore, quest'ultimo non deve essere utilizzato nel corso dell'omologazione.

Nel caso dei veicoli policarburante alimentati a H2GN il veicolo capostipite è sottoposto alla prova di tipo 1 con carburante nelle seguenti composizioni:

- 100 % gas ad elevato potere calorifico (gas H);
- 100 % gas a basso potere calorifico (gas L);
- la miscela di gas H e la percentuale massima di idrogeno specificata dal costruttore;
- la miscela di gas L e la percentuale massima di idrogeno specificata dal costruttore.

1.1.2.3. Il veicolo è considerato conforme se, nelle prove e con i carburanti di riferimento indicati al punto 1.1.2.2., rispetta i limiti di emissione.

1.1.2.4. Nel caso dei veicoli alimentati a GPL o GN/biometano, il rapporto dei risultati di emissione "r" viene determinato per ciascun inquinante nel modo seguente:

Tipo di carburante	Carburanti di riferimento	Calcolo di "r"
GPL	Carburante A	$r = \frac{B}{A}$
	Carburante B	
GN/biometano	Carburante G20	$r = \frac{G25}{G20}$
	Carburante G25	

(f) È aggiunto il seguente punto 1.1.2.5:

"1.1.2.5. Nel caso dei veicoli policarburante alimentati a H2GN, due rapporti dei risultati delle emissioni "r<sub>1</sub>" e "r<sub>2</sub>" vengono determinati per ciascun inquinante nel modo seguente:

Tipo di carburante	Carburanti di riferimento	Calcolo di "r"
GN/biometano	Carburante G20	$r_1 = \frac{G25}{G20}$
	Carburante G25	
H2GN	Miscela di idrogeno e di G20 con la percentuale massima di idrogeno specificata dal costruttore	$r_2 = \frac{H2G25}{H2G20}$
	Miscela di idrogeno e di G25 con la percentuale massima di idrogeno specificata dal costruttore	

(g) Al punto 1.1.3., il primo paragrafo è sostituito dal seguente:

"Per l'omologazione di un veicolo monocarburante a gas e di veicoli bicarburante a gas funzionanti in modalità a gas, alimentati a GPL o a GN/biometano, in qualità di membri della famiglia, si effettua una prova di tipo 1 con un carburante gassoso di riferimento. Tale carburante può essere uno qualsiasi dei carburanti gassosi di riferimento. Il veicolo è ritenuto conforme se soddisfa i seguenti requisiti:"

(h) È aggiunto il seguente punto 1.1.4.:

"1.1.4. Per l'omologazione di un veicolo policarburante alimentato a H2GN in qualità di membro della famiglia si effettuano due prove di tipo 1, la prima con il 100% di G20 o di G25 e la seconda con la miscela di idrogeno e lo stesso carburante GN/biometano utilizzato durante la prima prova con la percentuale massima di idrogeno specificata dal costruttore.

Il veicolo sottoposto a prova conformemente al primo paragrafo è ritenuto conforme se, oltre ai requisiti di cui ai punti a), e) e g) del punto 1.1.3., soddisfa anche i seguenti requisiti:

- a) se il carburante GN/biometano è il carburante di riferimento G20, si moltiplica il risultato di emissione relativo a ciascun inquinante per i corrispondenti fattori (r<sub>1</sub> per la prima prova e r<sub>2</sub> per la seconda prova), calcolati come indicato al punto 1.1.2.5., se il corrispondente fattore > 1; se il corrispondente fattore < 1, non occorre effettuare alcuna correzione;
- b) se il carburante GN/biometano è il carburante di riferimento G25, si divide il risultato di emissione relativo a ciascun inquinante per il corrispondente fattore (r<sub>1</sub> per la prima prova e r<sub>2</sub> per la seconda prova), calcolato come indicato al punto 1.1.2.5., se il corrispondente fattore < 1; se il corrispondente fattore > 1, non occorre effettuare alcuna correzione;
- c) su richiesta del costruttore, la prova di tipo 1 deve essere effettuata con le quattro possibili combinazioni di carburanti di riferimento, conformemente al punto 1.1.2.5., in modo che non sia necessario effettuare alcuna correzione;
- d) se si effettuano prove ripetute sullo stesso motore, per prima cosa si calcola la media dei risultati ottenuti con il carburante di riferimento G20, o H2G20, e di quelli ottenuti con il carburante di riferimento G25, o H2G25, con la percentuale massima di idrogeno specificata dal costruttore, quindi si calcolano i fattori "r<sub>1</sub>" e "r<sub>2</sub>" sulla base della media dei risultati;"

(i) La figura I.2.4 è sostituita dalla seguente:

"Figura I.2.4

**Applicabilità delle prescrizioni di prova per le omologazioni e le estensioni**

Categoria di veicolo	Veicoli con motore ad accensione comandata compresi gli ibridi									Veicoli con motore ad accensione spontanea compresi gli ibridi		Veicoli esclusivamente elettrici	Veicoli che funzionano con pile a combustibile a idrogeno
	Monocarburante				Bicarburante (1)			Policarburante (1)		Policarburante	Monocarburante		
Carburante di riferimento	Benzina (E5)	GPL	GN/biometano	Idrogeno	Benzina (E5)	Benzina (E5)	Benzina (E5)	Benzina (E5)	GN/biometano	Diesel (B5)	Diesel (B5)	—	—
					GPL	GN/biometano	Idrogeno	Etanolo (E85)	H2GN	Biodiesel			
Gas inquinanti (prova di tipo 1)	Sì	Sì	Sì	Sì (4)	Sì (entrambi i carburanti)	Sì (entrambi i carburanti)	Sì (entrambi i carburanti) (4)	Sì (entrambi i carburanti)	Sì (entrambi i carburanti)	Sì (solo B5) (2)	Sì	—	—
Massa del particolato e numero di particelle (prova di tipo 1)	Sì	—	—	—	Sì (solo benzina)	Sì (solo benzina)	Sì (solo benzina)	Sì (entrambi i carburanti)	—	Sì (solo B5) (2)	Sì	—	—
Emissioni al minimo (prova di tipo 2)	Sì	Sì	Sì	—	Sì (entrambi i carburanti)	Sì (entrambi i carburanti)	Sì (solo benzina)	Sì (entrambi i carburanti)	Sì (solo GN/biometano)	—	—	—	—
Emissioni del basamento (prova di tipo 3)	Sì	Sì	Sì	—	Sì (solo benzina)	Sì (solo benzina)	Sì (solo benzina)	Sì (solo benzina)	Sì (solo GN/biometano)	—	—	—	—
Emissioni per evaporazione (prova di tipo 4)	Sì	—	—	—	Sì (solo benzina)	Sì (solo benzina)	Sì (solo benzina)	Sì (solo benzina)	—	—	—	—	—
Durata (prova di tipo 5)	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì (solo benzina)	Sì (solo benzina)	Sì (solo benzina)	Sì (solo benzina)	Sì (solo GN/biometano)	Sì (solo B5) (2)	Sì	—	—
Emissioni a bassa temperatura (prova di tipo 6)	Sì	—	—	—	Sì (solo benzina)	Sì (solo benzina)	Sì (solo benzina)	Sì (3) (entrambi i carburanti)	—	—	—	—	—
Conformità in servizio	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì (entrambi i carburanti)	Sì (entrambi i carburanti)	Sì (entrambi i carburanti)	Sì (entrambi i carburanti)	Sì (entrambi i carburanti)	Sì (solo B5) (2)	Sì	—	—

Categoria di veicolo	Veicoli con motore ad accensione comandata compresi gli ibridi									Veicoli con motore ad accensione spontanea compresi gli ibridi		Veicoli esclusivamente elettrici	Veicoli che funzionano con pile a combustibile a idrogeno	
	Monocarburante				Bicarburante <sup>(1)</sup>			Policarburante <sup>(1)</sup>		Policarburante	Monocarburante			
Diagnostica di bordo	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	—	—	
Emissioni di CO <sub>2</sub> , consumo di carburante, consumo di energia elettrica e autonomia elettrica	Si	Si	Si	Si	Si (entrambi i carburanti)	Si (entrambi i carburanti)	Si (entrambi i carburanti)	Si (entrambi i carburanti)	Si (entrambi i carburanti)	Si (entrambi i carburanti)	Si (solo B5) <sup>(2)</sup>	Si	Si	Si
Opacità del fumo	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Si (solo B5) <sup>(2)</sup>	Si	—	—

<sup>(1)</sup> Per i veicoli combinati, bicarburante e policarburante, si applicano le prove previste per entrambi i tipi.

<sup>(2)</sup> Questa disposizione è temporanea, ulteriori requisiti per il biodiesel saranno proposti in seguito.

<sup>(3)</sup> Prova con benzina solo prima delle date indicate nell'articolo 10, paragrafo 6, del regolamento (CE) n. 715/2007. Successivamente a tali date, la prova è effettuata su entrambi i carburanti. Deve essere impiegato un carburante di riferimento per prove E75 specificato nell'allegato IX, parte B.

<sup>(4)</sup> Quando il veicolo funziona a idrogeno sono determinate solo le emissioni di NOx.

(j) Il punto 4.9. è sostituito dal seguente:

"4.9. **Controllo della conformità di un veicolo alimentato a GPL, a gas naturale o a H2GN**".

(k) Il punto 4.9.1. è sostituito dal seguente:

"4.9.1. Le prove di conformità della produzione possono essere effettuate con un carburante commerciale il cui rapporto C3/C4 sia compreso tra quelli dei carburanti di riferimento nel caso del GPL, oppure il cui indice di Wobbe sia compreso tra quelli dei carburanti di riferimento estremi nel caso del GN o delle miscele H2GN. In tal caso all'autorità di omologazione viene presentata un'analisi del carburante."

(l) L'appendice 3 è così modificata:

i) il punto 3.2.2. è sostituito dal seguente:

"3.2.2. Carburante";

ii) è inserito il seguente punto 3.2.2.1.:

"3.2.2.1. Veicoli commerciali leggeri: diesel/benzina/GPL/GN o biometano/etanolo (E85)/biodiesel/idrogeno/H2GN (\*) (\*\*)

(\*) Cancellare la dicitura inutile (quando le risposte possibili sono più di una, non è necessario cancellare la dicitura).

(\*\*) I veicoli che possono essere alimentati sia con benzina, sia con carburante gassoso, ma nei quali il sistema a benzina è destinato a essere utilizzato solo in caso di emergenza o per l'avviamento, e che dispongono di un serbatoio di benzina di capacità non superiore a 15 litri, sono considerati ai fini della prova veicoli funzionanti solo a carburante gassoso."

iii) sono inseriti i seguenti punti dal 3.2.18. al 3.2.19.4.3.:

"3.2.18. Sistema di alimentazione a idrogeno: sì/no (\*)

3.2.18.1. Numero di omologazione CE a norma del regolamento (CE) n. 79/2009: .....

3.2.18.2. Unità di controllo elettronica del motore per alimentazione a idrogeno:

3.2.18.2.1. Marca o marche: .....

3.2.18.2.2. Tipo o tipi: .....

3.2.18.2.3. Possibilità di regolazione in relazione alle emissioni: .....

3.2.18.3. Altra documentazione:

3.2.18.3.1. Descrizione del sistema di protezione del catalizzatore nella commutazione da benzina a idrogeno o viceversa: .....

3.2.18.3.2. Configurazione del sistema (collegamenti elettrici, collettori a vuoto, condotte di compensazione, ecc.): .....

3.2.18.3.3. Disegno del simbolo: .....

3.2.19. Sistema di alimentazione a H2GN: sì/no (\*)

3.2.19.1. Percentuale di idrogeno nel carburante (valore massimo specificato dal costruttore):

3.2.19.2. Numero di omologazione CE a norma del regolamento UN/ECE n. 110 (\*\*)

3.2.19.3. Unità di controllo elettronica del motore per alimentazione a H2GN:

3.2.19.3.1. Marca o marche: .....

3.2.19.3.2. Tipo o tipi: .....

3.2.19.3.3. Possibilità di regolazione in relazione alle emissioni: .....

3.2.19.4. Altra documentazione:

- 3.2.19.4.1. Descrizione del sistema di protezione del catalizzatore nella commutazione da benzina a H2GN o viceversa: .....
- 3.2.19.4.2. Configurazione del sistema (collegamenti elettrici, collettori a vuoto, condotti di compensazione, ecc.): .....
- 3.2.19.4.3. Disegno del simbolo: .....

(\*) Cancellare la dicitura inutile (quando le risposte possibili sono più di una, non è necessario cancellare la dicitura).

(\*\*) GU L 72 del 14.3.2008, pag. 113.";

iv) sono inseriti i seguenti punti dal 3.3. al 3.3.2.4.:

- "3.3. Motore elettrico
- 3.3.1. Tipo (avvolgimento, eccitazione): .....
- 3.3.1.1. Massima potenza oraria: ..... kW
- 3.3.1.2. Tensione di esercizio: ..... V
- 3.3.2. Batteria
- 3.3.2.1. Numero di elementi: .....
- 3.3.2.2. Massa: ..... kg
- 3.3.2.3. Capacità: ..... A/h (ampere/ora)
- 3.3.2.4. Posizione: .....";

v) il punto 3.4.8. dell'appendice 3 è sostituito dal seguente:

"3.4.8. Autonomia elettrica del veicolo ... .. km (conformemente all'allegato 9 del regolamento UN/ECE n. 101) (\*)

(\*) GU L 158 del 19.6.2007, pag. 34.";

vi) i punti dal 3.5.2.1. al 3.5.2.3 sono sostituiti dai seguenti:

- "3.5.2.1. Consumo di carburante (ciclo urbano) ..... l/100 km o m<sup>3</sup>/100 km o kg/100 km (\*)
- 3.5.2.2. Consumo di carburante (ciclo extraurbano) ..... l/100 km o m<sup>3</sup>/100 km o kg/100 km (\*)
- 3.5.2.3. Consumo di carburante (ciclo misto) ..... l/100 km o m<sup>3</sup>/100 km o kg/100 km (\*);

(\*) Cancellare la dicitura inutile (quando le risposte possibili sono più di una, non è necessario cancellare la dicitura).

vii) sono inseriti i seguenti punti dal 3.5.3. al 3.5.4.3.:

- "3.5.3. Consumo di energia elettrica per i veicoli esclusivamente elettrici ..... Wh/km
- 3.5.4. Consumo di energia elettrica per i veicoli ibridi elettrici a ricarica esterna
- 3.5.4.1. Consumo di energia elettrica (condizione A, misto) ..... Wh/km
- 3.5.4.2. Consumo di energia elettrica (condizione B, misto) ..... Wh/km
- 3.5.4.3. Consumo di energia elettrica (ponderato, misto) ..... Wh/km".

2. L'allegato III è così modificato:

(a) Il punto 3.3. è sostituito dal seguente:

"3.3. I gas di scappamento citati al punto 4.3.1.1. si intendono comprensivi del metano, dell'acqua e dell'idrogeno:

'... (HFID), tarato con gas propano espresso in atomi di carbonio (C<sub>1</sub>) equivalenti.



Analisi del metano (CH<sub>4</sub>):

tipo di analizzatore: gascromatografo combinato con un rivelatore a ionizzazione di fiamma (FID) oppure analizzatore a ionizzazione di fiamma (FID) con dispositivo di eliminazione (cutter) degli idrocarburi non metanici, tarato con gas metano espresso in atomi di carbonio (C<sub>1</sub>) equivalenti.

Analisi dell'acqua (H<sub>2</sub>O):

tipo di analizzatore: NDIR (assorbimento di infrarossi non dispersivo). L'analizzatore NDIR deve essere tarato con vapore acqueo o con propilene (C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>). In caso di taratura con vapore acqueo è necessario assicurarsi che non si formi acqua di condensa nei tubi e nei raccordi durante il processo di taratura. In caso di taratura con propilene, il fabbricante dell'analizzatore deve fornire informazioni sulla conversione della concentrazione di propilene nella corrispondente concentrazione di vapore acqueo. I valori di conversione sono verificati periodicamente dal fabbricante dell'analizzatore, come minimo una volta l'anno.

Analisi dell'idrogeno (H<sub>2</sub>):

tipo di analizzatore: spettrometro di massa a settore magnetico, tarato con idrogeno.

Ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) ...' ".

(b) È inserito il seguente punto 3.3.bis:

"3.3.bis I gas puri citati al punto 4.5.1. si intendono comprensivi del propilene:

'... propano: (purezza minima 99,5%).

propilene: (purezza minima 99,5%).' ".

(c) Al punto 3.4. è inserito il testo seguente:

$$\text{"Per la miscela H2NG} \quad d = \frac{9,104 \cdot A + 136}{1\,524,152 - 0,583A} \text{ g/l}$$

in cui A è la quantità di GN/biometano nella miscela H2GN, espressa in % vol".

(d) Il punto 3.8 è sostituito dal seguente:

"3.8. Il punto 1.3., secondo comma, dell'appendice 8 dell'allegato 4 si intende come segue:

"... Il fattore di diluizione è calcolato come segue:

per ogni carburante di riferimento, escluso l'idrogeno:

$$DF = \frac{X}{C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO}) \cdot 10^{-4}}$$

Per un carburante di composizione C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>O<sub>z</sub> la formula generale è:

$$X = 100 \frac{x}{x + \frac{y}{2} + 3,76 \cdot \left( x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} \right)}$$

In particolare per le miscele H2GN la formula è:

$$X = \frac{65,4 \cdot A}{4,922A + 195,84}$$

Per l'idrogeno, il fattore di diluizione si calcola come segue:

$$DF = \frac{X}{C_{H_2O} - C_{H_2O-DA} + C_{H_2} \cdot 10^{-4}}$$

Per i carburanti di riferimento contenuti nell'allegato IX, i valori di "X" sono i seguenti:

Carburante	X
Benzina (E5)	13,4
Diesel (B5)	13,5
GPL	11,9
GN/biometano	9,5
Etanolo (E85)	12,5
Etanolo (E75)	12,7
Idrogeno	35,03

In queste equazioni:

$C_{CO_2}$  = concentrazione di  $CO_2$  nel gas di scarico diluito contenuto nel sacco di campionamento, espressa in % vol,

$C_{HC}$  = concentrazione di HC nel gas di scarico diluito contenuto nel sacco di campionamento, espressa in ppm di equivalente carbonio,

$C_{CO}$  = concentrazione di CO nel gas di scarico diluito contenuto nel sacco di campionamento, espressa in ppm,

$C_{H_2O}$  = concentrazione di  $H_2O$  nel gas di scarico diluito contenuto nel sacco di campionamento, espressa in % vol,

$C_{H_2O-DA}$  = concentrazione di  $H_2O$  nell'aria utilizzata per la diluizione, espressa in % vol,

$C_{H_2}$  = concentrazione di idrogeno nel gas di scarico diluito contenuto nel sacco di campionamento, espressa in ppm,

A = quantità di GN/biometano nella miscela H2GN, espressa in % vol."

3. Nell'allegato IV, appendice 1, punto 2.2, primo sottoparagrafo, è aggiunto il seguente testo:

$$\text{"— per H2GN: } \frac{1,256 \cdot A + 136}{0,654 \cdot A}$$

in cui A è la quantità di GN/biometano nella miscela H2GN, espressa in % vol."

4. Nell'allegato IX, parte A, sezione 1, è aggiunto il seguente testo:

"Tipo: idrogeno per motori a combustione interna

Parametro	Unità	Limiti		Metodo di prova
		minimo	massimo	
Purezza dell'idrogeno	% moli	98	100	ISO 14687-1
Totale idrocarburi	$\mu\text{mol/mol}$	0	100	ISO 14687-1
Acqua <sup>(1)</sup>	$\mu\text{mol/mol}$	0	<sup>(2)</sup>	ISO 14687-1
Ossigeno	$\mu\text{mol/mol}$	0	<sup>(2)</sup>	ISO 14687-1
Argon	$\mu\text{mol/mol}$	0	<sup>(2)</sup>	ISO 14687-1
Azoto	$\mu\text{mol/mol}$	0	<sup>(2)</sup>	ISO 14687-1
CO	$\mu\text{mol/mol}$	0	1	ISO 14687-1
Zolfo	$\mu\text{mol/mol}$	0	2	ISO 14687-1
Particolato permanente <sup>(3)</sup>				ISO 14687-1

<sup>(1)</sup> Da non condensare.

<sup>(2)</sup> Acqua, ossigeno, azoto e argon combinati: 1.900  $\mu\text{mol/mol}$ .

<sup>(3)</sup> L'idrogeno non deve contenere polveri, sabbia, sporcizia, gomme, oli o altre sostanze in misura tale da danneggiare i dispositivi della stazione di rifornimento del veicolo (motore) alimentato.

Tipo: idrogeno per veicoli a pile a combustibile

Parametro	Unità	Limiti		Metodo di prova
		minimo	massimo	
Idrogeno combustibile <sup>(1)</sup>	% moli	99,99	100	ISO 14687-2
Totale gas <sup>(2)</sup>	µmol/mol	0	100	
Totale idrocarburi	µmol/mol	0	2	ISO 14687-2
Acqua	µmol/mol	0	5	ISO 14687-2
Ossigeno	µmol/mol	0	5	ISO 14687-2
Elio (He), azoto (N <sub>2</sub> ), argon (Ar)	µmol/mol	0	100	ISO 14687-2
CO <sub>2</sub>	µmol/mol	0	2	ISO 14687-2
CO	µmol/mol	0	0,2	ISO 14687-2
Totale dei composti dello zolfo	µmol/mol	0	0,004	ISO 14687-2
Formaldeide (HCHO)	µmol/mol	0	0,01	ISO 14687-2
Acido formico (HCOOH)	µmol/mol	0	0,2	ISO 14687-2
Ammoniaca (NH <sub>3</sub> )	µmol/mol	0	0,1	ISO 14687-2
Totale dei composti alogenati	µmol/mol	0	0,05	ISO 14687-2
Dimensione delle particelle	µm	0	10	ISO 14687-2
Concentrazione del particolato	µg/l	0	1	ISO 14687-2

(1) L'indice dell'idrogeno combustibile è determinato sottraendo il contenuto totale dei componenti gassosi diversi dall'idrogeno elencati nella tabella (totale dei gas), espressi in % moli, da 100 % moli. È inferiore alla somma dei limiti massimi disponibili di tutti i componenti diversi dall'idrogeno presentati nella tabella.

(2) Il valore del "totale gas" è la somma dei valori dei componenti diversi dall'idrogeno presentati nella tabella, escluso il particolato.

Tipo: H2GN

L'idrogeno e i carburanti GN/biometano che compongono una miscela H2GN devono rispettare separatamente i corrispondenti parametri indicati nel presente allegato."

5. L'allegato XII è così modificato:

(a) Il titolo è sostituito dal seguente:

"DETERMINAZIONE DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>, DEL CONSUMO DI CARBURANTE, DEL CONSUMO DI ENERGIA ELETTRICA E DELL'AUTONOMIA ELETTRICA".

(b) L'introduzione è sostituita dalla seguente:

"Il presente allegato contiene le prescrizioni relative alla misurazione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, del consumo di carburante, del consumo di energia elettrica e dell'autonomia elettrica."

(c) Il punto 3.1. è sostituito dal seguente:

"3.1. I requisiti tecnici e le specifiche relativi alla misurazione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, del consumo di carburante, del consumo di energia elettrica e dell'autonomia elettrica sono quelli indicati negli allegati da 6 a 10 del regolamento UN/ECE n. 101, con le eccezioni specificate di seguito."

(d) Al punto 1.4.3., la prima frase è sostituita dalla seguente:

"1.4.3. Il consumo di carburante, espresso in litri per 100 km (nel caso della benzina, del GPL, dell'etanolo (E85) e del carburante diesel), in m<sup>3</sup> per 100 km (nel caso del GN/biometano e delle miscele H2GN) oppure in kg per 100 km (nel caso dell'idrogeno), si calcola con le seguenti formule:".

(e) Sono aggiunte le seguenti lettere f) e g):

"f) per i veicoli con motore ad accensione comandata alimentati a H2GN:

$$FC = \frac{910,4 \cdot A + 13\,600}{44,655 \cdot A^2 + 667,08 \cdot A} \left( \frac{7,848 \cdot A}{9,104 \cdot A + 136} \cdot HC + 0,429 \cdot CO + 0,273 \cdot CO_2 \right)$$

g) per i veicoli alimentati a idrogeno gassoso:

$$FC = 0,024 \cdot \frac{V}{d} \cdot \left[ \frac{1}{Z_2} \cdot \frac{p_2}{T_2} - \frac{1}{Z_1} \cdot \frac{p_1}{T_1} \right]$$

In base a un precedente accordo con l'autorità di omologazione e per i veicoli alimentati a idrogeno gassoso o liquido, il costruttore può scegliere, in alternativa al metodo di cui sopra, la formula

$$FC = 0,1 \cdot (0,1119 \cdot H_2O + H_2)$$

o un metodo secondo protocolli standard quali **SAE J2572**."

(f) Il secondo paragrafo è sostituito dal seguente:

"In queste formule:

FC = consumo di carburante, in litri/100 km (nel caso della benzina, dell'etanolo, del GPL, del carburante diesel o biodiesel), in m<sup>3</sup>/100 km (nel caso del gas naturale e delle miscele H2GN) o in kg/100 km (nel caso dell'idrogeno)

HC = emissione misurata di idrocarburi, in g/km

CO = emissione misurata di monossido di carbonio, in g/km

CO<sub>2</sub> = emissione misurata di biossido di carbonio, in g/km

H<sub>2</sub>O = emissione misurata di H<sub>2</sub>O, in g/km

H<sub>2</sub> = emissione misurata di H<sub>2</sub>, in g/km

A = quantità di GN/biometano nella miscela H2GN, espressa in % vol

D = massa volumica del carburante di prova

Nel caso dei carburanti gassosi, D è la massa volumica a 15 °C.

d = distanza teorica coperta da un veicolo in una prova di tipo 1 in km

p<sub>1</sub> = pressione nel serbatoio di carburante gassoso prima del ciclo di funzionamento in Pa

p<sub>2</sub> = pressione nel serbatoio di carburante gassoso dopo il ciclo di funzionamento in Pa

T<sub>1</sub> = temperatura nel serbatoio di carburante gassoso prima del ciclo di funzionamento in K

T<sub>2</sub> = temperatura nel serbatoio di carburante gassoso dopo il ciclo di funzionamento in K

Z<sub>1</sub> = fattore di compressibilità del carburante gassoso a p<sub>1</sub> e T<sub>1</sub>

Z<sub>2</sub> = fattore di compressibilità del carburante gassoso a p<sub>2</sub> e T<sub>2</sub>

V = volume interno del serbatoio di carburante gassoso in m<sup>3</sup>

Il fattore di compressibilità è ottenuto dalla seguente tabella

p(bar)\ T(k)	33	53	73	93	113	133	153	173	193	213	233	248	263	278	293	308	323	338	353
5	0,8589	0,9651	0,9888	0,9970	1,0004	1,0019	1,0026	1,0029	1,0030	1,0028	1,0035	1,0034	1,0033	1,0032	1,0031	1,0030	1,0029	1,0028	1,0027
100	1,0508	0,9221	0,9911	1,0422	1,0659	1,0757	1,0788	1,0785	1,0765	1,0705	1,0712	1,0687	1,0663	1,0640	1,0617	1,0595	1,0574	1,0554	1,0535
200	1,8854	1,4158	1,2779	1,2334	1,2131	1,1990	1,1868	1,1757	1,1653	1,1468	1,1475	1,1413	1,1355	1,1300	1,1249	1,1201	1,1156	1,1113	1,1073
300	2,6477	1,8906	1,6038	1,4696	1,3951	1,3471	1,3123	1,2851	1,2628	1,2276	1,2282	1,2173	1,2073	1,1982	1,1897	1,1819	1,1747	1,1680	1,1617
400	3,3652	2,3384	1,9225	1,7107	1,5860	1,5039	1,4453	1,4006	1,3651	1,3111	1,3118	1,2956	1,2811	1,2679	1,2558	1,2448	1,2347	1,2253	1,2166
500	4,0509	2,7646	2,2292	1,9472	1,7764	1,6623	1,5804	1,5183	1,4693	1,3962	1,3968	1,3752	1,3559	1,3385	1,3227	1,3083	1,2952	1,2830	1,2718
600	4,7119	3,1739	2,5247	2,1771	1,9633	1,8190	1,7150	1,6361	1,5739	1,4817	1,4823	1,4552	1,4311	1,4094	1,3899	1,3721	1,3559	1,3410	1,3272
700	5,3519	3,5697	2,8104	2,4003	2,1458	1,9730	1,8479	1,7528	1,6779	1,5669	1,5675	1,5350	1,5062	1,4803	1,4570	1,4358	1,4165	1,3988	1,3826
800	5,9730	3,9541	3,0877	2,6172	2,3239	2,1238	1,9785	1,8679	1,7807	1,6515	1,6521	1,6143	1,5808	1,5508	1,5237	1,4992	1,4769	1,4565	1,4377
900	6,5759	4,3287	3,3577	2,8286	2,4978	2,2714	2,1067	1,9811	1,8820	1,7352	1,7358	1,6929	1,6548	1,6207	1,5900	1,5623	1,5370	1,5138	1,4926

Nel caso in cui i necessari valori di input di p e T non siano indicati nella tabella, il fattore di compressibilità è ottenuto per interpolazione lineare tra i fattori di compressibilità indicati nella tabella, scegliendo quelli più vicini al valore desiderato."