

Solo i testi UN/ECE originali hanno efficacia giuridica ai sensi del diritto internazionale pubblico. Lo status e la data di entrata in vigore del presente regolamento vanno controllati nell'ultima versione del documento UN/ECE TRANS/WP.29/343, reperibile al seguente indirizzo:  
<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29docstts.html>

**Regolamento n. 115 della Commissione economica per l'Europa delle Nazioni Unite (UN/ECE) –  
Prescrizioni uniformi relative all'omologazione di:**

- I. Impianti specifici di trasformazione a GPL (gas di petrolio liquefatto) destinati ad essere installati sui veicoli a motore per consentire l'utilizzo del GPL nel sistema di propulsione**
- II. Impianti specifici di trasformazione a GNC (gas naturale compresso) destinati ad essere installati sui veicoli a motore per consentire l'utilizzo del GNC nel sistema di propulsione**

Comprendente tutti i testi validi fino a:

Supplemento n. 6 della versione originale del regolamento – Data di entrata in vigore: 10 giugno 2014

REGOLAMENTO

1. Campo di applicazione
2. Definizioni
3. Domanda di omologazione
4. Marcature
5. Omologazione
6. Prescrizioni relative agli impianti di trasformazione
7. Manuali di istruzioni
8. Modifica ed estensione dell'omologazione di un tipo di impianto di trasformazione
9. Conformità della produzione
10. Sanzioni in caso di non conformità della produzione
11. Cessazione definitiva della produzione
12. Nomi e indirizzi dei servizi tecnici incaricati di eseguire le prove di omologazione e delle autorità di omologazione

ALLEGATI

- 1 A Notifica relativa al rilascio, all'estensione, al rifiuto o alla revoca dell'omologazione o alla cessazione definitiva della produzione di un tipo di impianto di trasformazione a GPL a norma del regolamento n. 115

- 1B Notifica relativa al rilascio, all'estensione, al rifiuto o alla revoca dell'omologazione o alla cessazione definitiva della produzione di un tipo di impianto di trasformazione a GNC a norma del regolamento n. 115
- 2 A Configurazione del marchio di omologazione di un impianto di trasformazione a GPL
- 2B Configurazione del marchio di omologazione di un impianto di trasformazione a GNC
- 3 A Elenco completo delle informazioni da fornire ai fini dell'omologazione di un impianto di trasformazione a GPL installato su un veicolo
- 3B Elenco completo delle informazioni da fornire ai fini dell'omologazione di un impianto di trasformazione a GNC installato su un veicolo
- 4. Descrizione delle procedure di prova della tenuta per gli impianti a GNC/GPL installati su veicoli
- 5. Prescrizioni relative al fissaggio dei serbatoi di GPL e GNC
- 6 A Veicoli bicarburante con motore a iniezione diretta di benzina - Calcolo del rendimento energetico del GPL
- 6B Veicoli bicarburante con motore a iniezione diretta di benzina - Calcolo del rendimento energetico del GNC

1. CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente regolamento si applica a:

- 1.1. Parte I: Impianti specifici di trasformazione a GPL destinati ad essere installati sui veicoli a motore per consentire l'utilizzo del GPL nel sistema di propulsione  
  
Parte II: Impianti specifici di trasformazione a GNC destinati ad essere installati sui veicoli a motore per consentire l'utilizzo del GNC nel sistema di propulsione
- 1.2. Il presente regolamento si applica quando il fabbricante degli impianti di trasformazione mantiene le caratteristiche originarie dell'intero sistema per la famiglia specifica di veicoli per la quale è stata concessa l'omologazione.
- 1.3. Il presente regolamento non si applica alle procedure, ai controlli e alle ispezioni destinati a verificare la corretta installazione degli impianti di trasformazione sui veicoli, poiché relativamente a questo aspetto si fa affidamento sulla competenza della parte contraente dove è immatricolato il veicolo.
- 1.4. Il presente regolamento si applica agli impianti di trasformazione destinati ad essere installati su veicoli delle categorie M e N <sup>(1)</sup>, con le seguenti eccezioni:
  - a) veicoli omologati ai sensi del regolamento n. 83, serie di modifiche 00, 01, 02, 03 o 04,
  - b) veicoli omologati ai sensi del regolamento n. 49, serie di modifiche 00, 01, 02 o 03,
  - c) veicoli omologati ai sensi della direttiva 70/220/CEE del Consiglio <sup>(2)</sup> fino alla direttiva di modifica 96/69/CE del Parlamento europeo e del Consiglio <sup>(3)</sup> compresa,
  - d) veicoli omologati ai sensi della direttiva 88/77/CEE del Consiglio <sup>(4)</sup> fino alla direttiva di modifica 96/1/CE del Parlamento europeo e del Consiglio <sup>(5)</sup> compresa.

<sup>(1)</sup> Secondo la definizione contenuta nella risoluzione consolidata sulla costruzione dei veicoli (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2, paragrafo 2. - [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html)

<sup>(2)</sup> GU L 76 del 6.4.1970, pag. 1.

<sup>(3)</sup> GU L 282 dell'1.11.1996, pag. 64.

<sup>(4)</sup> GU L 36 del 9.2.1988, pag. 33.

<sup>(5)</sup> GU L 40 del 17.2.1996, pag. 1

- 1.5. Le prescrizioni per le diverse categorie ( $M_1$ ,  $N_1$  o altre) sono definite ai punti da 2 a 7 <sup>(6)</sup>.
- Quando l'impianto di trasformazione è installato sul veicolo, il veicolo modificato deve soddisfare tutte le disposizioni del regolamento a norma del quale era stata originariamente rilasciata l'omologazione.
2. DEFINIZIONI
- 2.1. Per «omologazione di un impianto di trasformazione a GPL o a GNC» si intende l'omologazione del tipo di impianto di trasformazione destinato ad essere installato su veicoli a motore per consentire l'utilizzo di GPL o GNC.
- 2.1.1. Un impianto specifico di trasformazione a GPL di tipo omologato può essere costituito da più componenti, classificati e omologati conformemente al regolamento n. 67, serie di modifiche 01, parte I, nonché al manuale di istruzioni specifico del veicolo.
- 2.1.2. Un impianto specifico di trasformazione a GNC di tipo omologato può essere costituito da più componenti, classificati e omologati conformemente al regolamento n. 110, parte I, nonché al manuale di istruzioni specifico del veicolo.
- 2.1.3. «Un veicolo è considerato monocarburante» se, dopo l'operazione di trasformazione, è concepito essenzialmente per funzionare in permanenza a GPL o a GNC, ma può ancora avere un sistema a benzina per le situazioni di emergenza con una capacità del serbatoio della benzina non superiore a 15 litri.
- 2.1.4. «Un veicolo è considerato bicarburante» se, dopo l'operazione di trasformazione, è dotato di un impianto di stoccaggio del gas e di un impianto separato di stoccaggio della benzina, con una capacità superiore a 15 litri, ed è concepito per funzionare utilizzando un solo carburante per volta. L'impiego contemporaneo di entrambi i carburanti è limitato nella quantità o nella durata.
- 2.1.5. Per «impianto master-slave» si intende un impianto di trasformazione in cui la centralina elettronica (ECU) del GPL o quella del GNC sono in grado di tradurre la strategia di controllo della benzina dell'ECU in funzionamento a GPL o GNC.
- 2.1.6. Per «veicolo originale» si intende un veicolo prima dell'installazione dell'impianto di trasformazione.
- 2.2. Per «impianto specifico di trasformazione a GPL o a GNC di un tipo omologato» si intendono impianti che non differiscono tra loro per quanto riguarda:
- 2.2.1. il fabbricante dell'impianto di trasformazione (responsabile della presentazione della domanda di omologazione dell'impianto);
- 2.2.2. il tipo di regolatore della pressione/vaporizzatore dello stesso fabbricante;
- 2.2.3. il tipo di sistema di alimentazione del gas dello stesso fabbricante (vale a dire: miscelatore a induzione, dispositivo di iniezione, vapore o liquido, sistema di iniezione «single-point» o «multi-point»);
- 2.2.4. i tipi di serie di sensori e attuatori;
- 2.2.5. il tipo di serbatoio del carburante (cioè, prelievo di GPL in fase liquida/tensione di vapore, prelievo di GPL in fase gassosa, prelievo di GPL in fase liquida/pressurizzato da una pompa, prelievo di GNC pressurizzato), i dispositivi di sicurezza e gli accessori del serbatoio del carburante, come prescritto dal regolamento n. 67, serie di modifiche 01, o dal regolamento n. 110, se del caso (vale a dire, valvola di scarico);
- 2.2.6. i dispositivi per il montaggio del serbatoio del carburante;
- Nota:* con riferimento ai punti 2.2.4, 2.2.5 e 2.2.6, il fabbricante dell'impianto di trasformazione può inserire nel manuale di installazione altri componenti, inclusi nell'omologazione, come elementi intercambiabili (cfr. punto 7).
- 2.2.7. il tipo di ECU dello stesso fabbricante;
- 2.2.8. i principi di base del software e la strategia di controllo;
- 2.2.9. il manuale di installazione (cfr. punto 7);
- 2.2.10. il manuale dell'utente finale (cfr. punto 7).

<sup>(6)</sup> Relativamente ai requisiti di sicurezza, si raccomanda che i requisiti minimi del regolamento n. 67, serie di modifiche 01, e del regolamento n. 110 siano applicati a tutti i veicoli su cui è installato un impianto di trasformazione.

- 2.3. Per «fabbricante dell'impianto» si intende un'organizzazione che può assumersi la responsabilità tecnica per la fabbricazione di impianti di trasformazione a GPL o a GNC e che può dimostrare di possedere le caratteristiche e i mezzi necessari per garantire la valutazione della qualità e la conformità della produzione dell'impianto di trasformazione.
- 2.4. Per «installatore» si intende un'organizzazione che può assumersi la responsabilità tecnica per l'installazione corretta e sicura dell'impianto di trasformazione a GPL o a GNC omologato, in conformità rispettivamente ai punti 6.1.1.3 e 6.2.1.3 del presente regolamento <sup>(7)</sup>.
- 2.5. Ai fini del presente regolamento, per «veicolo capostipite», con riguardo sia agli impianti a GPL sia agli impianti a GNC, si intende un veicolo prescelto quale veicolo sul quale effettuare le prove intese a verificare la conformità alle prescrizioni del presente regolamento, e cui fanno riferimento i veicoli membri di una famiglia.
- 2.5.1. In conformità al presente regolamento, per «membro della famiglia» si intende un veicolo che condivide con il suo veicolo capostipite le seguenti caratteristiche essenziali:
- La definizione della famiglia si basa sulle caratteristiche del veicolo originale.
- 2.5.1.1. a) è prodotto dal medesimo costruttore;
- b) è classificato nella medesima categoria  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$ ,  $N_1$ ,  $N_2$  o  $N_3$ . I veicoli delle categorie  $M_1$  e  $N_1$  possono appartenere alla stessa famiglia;
- c) è soggetto agli stessi limiti di emissione o a quelli specificati nelle serie anteriori di modifiche del regolamento applicabile;
- d) se il sistema di alimentazione del gas ha una dosatura centrale per l'intero motore, esso presenta una potenza erogata omologata compresa tra 0,7 e 1,15 volte quella del motore del veicolo capostipite; se il sistema di alimentazione del gas ha una dosatura singola per cilindro, esso presenta una potenza erogata omologata per cilindro compresa tra 0,7 e 1,15 volte quella del motore del veicolo capostipite;
- e) alimentazione del combustibile e processo di combustione (iniezione: diretta o indiretta, «single-point» o «multi-point»);
- f) ha lo stesso sistema di controllo dell'inquinamento:
- i) stesso tipo di catalizzatore, se montato (trivalente, di ossidazione, di riduzione degli  $\text{NO}_x$ );
- ii) iniezione d'aria (con o senza);
- iii) ricircolo dei gas di scarico (EGR) (con o senza).
- Sono autorizzati motori dotati di iniezione d'aria o ricircolo dei gas di scarico, anche se il veicolo sottoposto alle prove non era dotato di tali dispositivi.
- 2.5.1.2. Per quanto riguarda il requisito di cui al punto 2.5.1.1, lettera a), la famiglia di veicoli può comprendere anche veicoli fabbricati da altri costruttori di veicoli sempre che sia possibile dimostrare all'autorità di omologazione che sono stati utilizzati lo stesso tipo di motore e la medesima strategia per il controllo delle emissioni.
- 2.5.1.3. Per quanto concerne il requisito di cui al punto 2.5.1.1, lettera d):
- a) nel caso di un dosatura centrale per l'intero veicolo, qualora una dimostrazione evidenzi che due veicoli a gas potrebbero essere membri della stessa famiglia, a eccezione delle potenze erogate omologate, rispettivamente  $P_1$  e  $P_2$  (con  $P_1 < P_2$ ), e qualora entrambi siano sottoposti a prova come se fossero veicoli capostipite, la relazione di parentela sarà ritenuta valida per qualsiasi veicolo con una potenza erogata omologata compresa tra  $0,7 \cdot P_1$  e  $1,15 \cdot P_2$ ;

<sup>(7)</sup> Nei limiti del potere legislativo delle parti contraenti, quali indicati nel punto 1.3 del presente regolamento, al fine di garantire un'adeguata qualificazione degli installatori, si raccomanda di prescrivere certificati validi, rilasciati dal fabbricante dell'impianto e/o da organismi qualificati, che attestino le competenze necessarie del personale e l'idoneità dell'officina meccanica ad effettuare l'installazione dell'impianto di trasformazione.

- b) nel caso di un dosatura singola per cilindro, qualora una dimostrazione evidenzi che due veicoli a gas potrebbero essere membri della stessa famiglia, a eccezione delle potenze erogate omologate, rispettivamente P1 e P2 (con  $P1 < P2$ ), e qualora entrambi siano sottoposti a prova come se fossero veicoli capostipite, la relazione di parentela sarà ritenuta valida per qualsiasi veicolo con una potenza erogata omologata compresa tra  $0,7 \cdot P1$  e  $1,15 \cdot P2$ .
- 2.5.1.4. Per quanto riguarda il requisito di cui al punto 2.5.1.1, lettera f), nel caso di un impianto «master-slave», ai sensi del punto 2.1.6., la relazione di parentela sarà ritenuta valida a prescindere dalla presenza dell'iniezione di aria o del ricircolo dei gas di scarico (EGR).
- 2.6. Per le definizioni dei componenti degli impianti di trasformazione a GPL cfr. il regolamento n. 67, serie di modifiche 01.
- 2.7. Per le definizioni dei componenti degli impianti di trasformazione a GNC cfr. il regolamento n. 110.
3. DOMANDA DI OMOLOGAZIONE
- 3.1. La domanda di omologazione di un tipo specifico di impianto di trasformazione deve essere presentata dal fabbricante o da un suo mandatario.
- 3.2. La domanda deve essere accompagnata dai seguenti documenti, in triplice copia, e dai seguenti dati specifici:
- 3.2.1. descrizione dell'impianto di trasformazione con tutte le informazioni pertinenti, compresi i numeri di omologazione di ciascun componente di cui all'allegato 3 A del presente regolamento per gli impianti a GPL e all'allegato 3B del presente regolamento per gli impianti a GNC;
- 3.2.2. descrizione del veicolo o dei veicoli capostipite su cui saranno effettuate le prove intese a verificare la conformità alle prescrizioni del presente regolamento;
- 3.2.3. descrizione di tutte le modifiche apportate al veicolo capostipite originario, solo in caso di configurazione bicarburante;
- 3.2.4. verifica del rispetto delle specifiche di cui al punto 6 del presente regolamento;
- 3.2.5. se necessario ai fini del punto 5.2, avviso di omologazione dell'impianto di trasformazione per un veicolo capostipite diverso da quelli cui si applica l'omologazione, attestante che l'impianto di trasformazione è stato omologato come impianto master-slave, ai sensi del punto 2.1.5;
- 3.3. manuale di installazione dell'impianto di trasformazione sul veicolo o sui veicoli capostipite;
- 3.4. manuale dell'utente finale;
- 3.5. un campione dell'impianto specifico di trasformazione, correttamente installato sul veicolo o sui veicoli capostipite.
4. MARCATURE
- 4.1. Il campione o i campioni dell'impianto specifico di trasformazione presentati all'omologazione devono essere accompagnati da una targhetta recante il marchio di fabbrica o commerciale del fabbricante dell'impianto di trasformazione e il tipo di impianto, come illustrato negli allegati 2 A e 2B.
- 4.2. Tutti gli impianti di trasformazione installati su veicoli appartenenti alla famiglia, quale definita nel punto 2. del presente regolamento, devono essere identificati mediante una targhetta recante il numero di omologazione e le specifiche tecniche, come prescritto negli allegati 2 A e 2B. Tale targhetta deve essere fissata permanentemente alla struttura del veicolo e deve essere chiaramente leggibile e indelebile.
5. OMOLOGAZIONE
- 5.1. Se il campione di impianto di trasformazione presentato all'omologazione soddisfa i requisiti di cui al punto 6 del presente regolamento, l'omologazione è concessa.
- 5.2. Gli impianti di trasformazione che siano già stati omologati come impianti master-slave su almeno un veicolo capostipite non devono conformarsi alle prescrizioni di cui ai punti 6.1.4.4.2.1 o 6.2.4.4.2.1 del presente regolamento.

- 5.3. Ad ogni tipo di impianto di trasformazione omologato viene attribuito un numero di omologazione. Le sue prime due cifre (attualmente 00, conformemente al regolamento nella sua forma originale) devono indicare la serie di modifiche che incorporano le più recenti e principali modifiche tecniche apportate al regolamento al momento del rilascio dell'omologazione. Una stessa parte contraente non assegna lo stesso numero di omologazione ad un altro tipo di impianto di trasformazione.
- 5.4. L'omologazione o il rifiuto o l'estensione dell'omologazione di un tipo di impianto di trasformazione o di una sua parte a norma del presente regolamento devono essere comunicati alle parti dell'accordo che applicano il presente regolamento mediante una scheda conforme al modello che figura negli allegati 1 A e 1B del presente regolamento.
- 5.5. Oltre al marchio previsto al punto 4.1 un marchio di omologazione internazionale deve essere apposto, secondo le indicazioni di cui agli allegati 2 A e 2B, sulla targhetta di tutti gli impianti di trasformazione in conformità a un tipo omologato a norma del presente regolamento. Tale marchio di omologazione deve essere composto da:
- 5.5.1. Un cerchio al cui interno è iscritta la lettera «E» seguita dal numero distintivo del paese che ha rilasciato l'omologazione <sup>(8)</sup>;
- 5.5.2. il numero del presente regolamento, seguito dalla lettera «R», da un trattino e dal numero di omologazione, a destra del cerchio di cui al punto 5.5.1. Il numero di omologazione è costituito dal numero di omologazione del tipo di impianto di trasformazione, che figura nella scheda di comunicazione per tale tipo di impianto (cfr. punto 5.2 e allegati 1 A e 1B), preceduto da due cifre che indicano la serie più recente di modifiche del presente regolamento.
- 5.6. Il marchio di omologazione deve essere chiaramente leggibile e indelebile.
- 5.7. Negli allegati 2 A e 2B del presente regolamento figurano esempi della configurazione della targhetta citata con il marchio di omologazione.
6. PRESCRIZIONI RELATIVE AGLI IMPIANTI DI TRASFORMAZIONE
- 6.1. Parte I — Specifiche relative agli impianti di trasformazione a GPL
- 6.1.1. Prescrizioni riguardanti l'installazione di un impianto specifico per consentire l'utilizzo del GPL nel sistema di propulsione di un veicolo.
- 6.1.1.1. Un impianto di trasformazione a GPL deve comprendere come minimo i seguenti componenti:
- 6.1.1.1.1. componenti specificati nel regolamento n. 67, serie di modifiche 01, e definiti in funzione delle necessità;
- 6.1.1.1.2. manuale di installazione;
- 6.1.1.1.3. manuale dell'utente finale.
- 6.1.1.2. L'impianto di trasformazione a GPL può comprendere anche i componenti indicati come facoltativi nel regolamento n. 67, serie di modifiche 01.
- 6.1.1.3. L'impianto di trasformazione a GPL, correttamente installato sul veicolo secondo le indicazioni contenute nel manuale di installazione di cui sopra, deve essere conforme alle prescrizioni relative all'installazione contenute nel regolamento n. 67, serie di modifiche 01. Per quanto riguarda il fissaggio del serbatoio del carburante, i requisiti del regolamento n. 67, serie di modifiche 01, si ritengono soddisfatti se sono rispettate le prescrizioni dell'allegato 5 del presente regolamento.
- 6.1.2. Emissioni di inquinanti ed emissioni di CO<sub>2</sub> (solo per i veicoli delle categorie M<sub>1</sub> e N<sub>1</sub>)
- 6.1.2.1. Un campione dell'impianto di trasformazione a GPL, quale descritto nel punto 2.2 del presente regolamento, installato sul veicolo o sui veicoli capostipite quali definiti nel punto 2.5 del presente regolamento, deve essere sottoposto alle procedure di prova di cui ai regolamenti n. 83 <sup>(9)</sup> e 101, o al regolamento n. 49 <sup>(10)</sup>, se del caso, entro i limiti fissati dalle prescrizioni di cui ai punti 6.1.2.4 e 6.1.2.5. I veicoli e/o i motori devono essere sottoposti anche ad una prova di confronto della potenza massima quale descritta nel regolamento n. 85 per i motori o al punto 6.1.3 per i veicoli.

<sup>(8)</sup> I numeri distintivi delle parti contraenti dell'accordo del 1958 figurano nell'allegato 3 della risoluzione consolidata sulla costruzione di veicoli (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2/Amend.3 - [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html)

<sup>(9)</sup> In conformità al regolamento n. 83, la serie di modifiche in vigore al momento della prima omologazione del motore.

<sup>(10)</sup> In conformità al regolamento n. 49, la serie di modifiche in vigore al momento della prima omologazione del motore.

- 6.1.2.2. Carburante richiesto dal motore: il tipo di carburante di norma utilizzato dal motore potrebbe essere:
- soltanto GPL (modello a GPL) in caso di modello monocarburante <sup>(9)</sup>;
  - benzina senza piombo (modalità benzina) o GPL (modalità GPL) in caso di veicoli bicarburante;
  - sia carburante diesel sia carburante diesel e GPL (bicarburante).

(Le disposizioni riguardanti la configurazione bicarburante sono ancora da definire).

- 6.1.2.3. Per «sostanze inquinanti» si intende:

- monossido di carbonio;
- idrocarburi, supponendo un rapporto:

CH<sub>1,85</sub> per la benzina,

CH<sub>1,86</sub> per il carburante diesel,

CH<sub>2,52</sub> per il GPL,

CH (da definire) per la configurazione bicarburante;

- ossidi di azoto, quest'ultimo espresso in equivalente di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>).
- particolato ecc.

- 6.1.2.4. Emissioni di gas di scarico ed emissioni di CO<sub>2</sub> (categorie di veicoli M<sub>1</sub> e N<sub>1</sub>):

- 6.1.2.4.1. Requisiti specifici per la prova di tipo I (verifica delle emissioni medie di gas di scarico dopo l'avviamento a freddo):

- 6.1.2.4.1.1. Le misurazioni delle emissioni di gas di scarico devono essere effettuate dopo un avviamento a freddo con ciascun carburante:

- benzina di riferimento,
- GPL A di riferimento,
- GPL B di riferimento.

Le emissioni di CO, HC e NO<sub>x</sub> sono calcolate in conformità al regolamento n. 83 <sup>(9)</sup>.

- 6.1.2.4.1.2. Regolazione del banco dinamometrico

Con l'accordo dell'autorità di omologazione può essere utilizzato uno dei metodi descritti di seguito.

- 6.1.2.4.1.2.1. Metodo dei fattori/coefficienti di coast-down del veicolo originale:

Qualora vengano impiegati i coefficienti di coast-down del veicolo originale usato durante l'omologazione, si applicano le seguenti condizioni:

- la massa del veicolo capostipite deve essere misurata con l'impianto di trasformazione installato sul veicolo, compreso il serbatoio GPL riempito completamente, oppure deve essere calcolata come la somma della massa di riferimento del veicolo originale e della massa dell'impianto di trasformazione con il serbatoio GPL riempito completamente;
- la massa inerziale del veicolo capostipite deve essere determinata in base alla massa del veicolo provvisto dell'impianto di trasformazione;
- la resistenza al rotolamento del veicolo capostipite deve corrispondere al valore originale del veicolo proporzionalmente adeguato alla massa del veicolo capostipite misurata o calcolata come sopra:

$$F0' = f0 + (\text{abs}(f0)) * (p/m)$$

dove:

F0 = resistenza al rotolamento del veicolo capostipite

$f_0$  = resistenza al rotolamento del veicolo originale

$m$  = massa di riferimento del veicolo originale

$p$  = massa dell'impianto di trasformazione;

d) gli altri coefficienti di resistenza del veicolo capostipite devono essere pari a quelli del veicolo originale.

#### 6.1.2.4.1.2.2. Metodo dei valori della tabella:

a) la massa del veicolo capostipite deve essere misurata con l'impianto di trasformazione installato sul veicolo, compreso il serbatoio GPL riempito completamente, oppure deve essere calcolata come la somma della massa di riferimento del veicolo originale e della massa dell'impianto di trasformazione con il serbatoio GPL riempito completamente;

b) la massa inerziale del veicolo capostipite deve essere determinata in base alla massa del veicolo provvisto dell'impianto di trasformazione;

c) il coefficiente  $a$  deve essere quello corrispondente alla massa di riferimento del veicolo provvisto dell'impianto di trasformazione;

d) il coefficiente  $b$  deve essere quello corrispondente alla massa di riferimento del veicolo originale.

#### 6.1.2.4.1.3. Prova delle emissioni di gas di scarico in modalità benzina

Fatte salve le prescrizioni di cui al punto 6.1.2.4.1.5, la prova deve essere effettuata tre volte con la benzina di riferimento. Il veicolo o i veicoli capostipite, provvisti dell'impianto di trasformazione, devono rispettare i valori limite stabiliti dalle relative omologazioni del veicolo o dei veicoli originali, inclusi i fattori di deterioramento applicati durante l'omologazione del veicolo o dei veicoli originali.

6.1.2.4.1.4. In deroga alle prescrizioni di cui al punto 6.1.2.4.1.3, per ogni inquinante o per ciascuna combinazione di inquinanti uno dei tre risultati della prova può superare, al massimo del 10 %, il limite prescritto, a condizione che la media aritmetica dei tre risultati sia inferiore al limite prescritto. Se i limiti prescritti sono superati per più di un inquinante, è irrilevante il fatto che tale superamento si verifichi nel corso della stessa prova o in prove diverse.

6.1.2.4.1.5. Il numero di prove delle emissioni prescritte al punto 6.1.2.4.1.3 può essere ridotto purché siano rispettate le seguenti condizioni:

a) è necessaria una prova se il risultato ottenuto per ciascuno degli inquinanti soggetti a limitazione è inferiore o uguale a 0,7 volte il valore limite di emissione

(vale a dire  $V_1 \leq 0,70 G$ );

b) sono necessarie due prove se, per ciascuno degli inquinanti soggetti a limitazione, sono soddisfatti i requisiti seguenti:

$V_1 \leq 0,85 G$  e  $V_1 + V_2 \leq 1,70 G$  e  $V_2 \leq G$

dove:

$V_1$  valore delle emissioni di un singolo inquinante ottenuto dalla prima prova di tipo I effettuata;

$V_2$  valore delle emissioni di un singolo inquinante ottenuto dalla seconda prova di tipo I effettuata;

$G$  valore limite delle emissioni di un singolo inquinante ( $CO/HC/NO_x$ ) conforme all'omologazione del veicolo o dei veicoli diviso per i fattori di deterioramento.

#### 6.1.2.4.1.6. Prova delle emissioni di gas di scarico in modalità GPL

Fatte salve le prescrizioni di cui al punto 6.1.2.4.1.8, la prova deve essere effettuata tre volte con ciascun GPL di riferimento. Il veicolo capostipite, provvisto dell'impianto di trasformazione, deve rispettare i valori limite stabiliti dalle relative omologazioni del veicolo o dei veicoli originali, inclusi i fattori di deterioramento applicati durante l'omologazione del veicolo o dei veicoli originali.

Se il veicolo capostipite si conforma al regolamento n. 83, serie di modifiche 05, o alla direttiva 98/69/CE del Parlamento europeo e del Consiglio <sup>(11)</sup>, o al regolamento n. 49, serie di modifiche 04, o alla direttiva 1999/96/CE del Parlamento europeo e del Consiglio <sup>(12)</sup>, il veicolo non deve utilizzare benzina per più di un massimo di 90 secondi durante ciascuna prova.

Per i veicoli conformi alle successive serie di modifiche dei regolamenti n. 83 e 49, alle successive direttive o ai successivi regolamenti europei modificativi, tale periodo di tempo non deve essere superiore a 60 secondi.

#### 6.1.2.4.1.6.1. Avviamento del motore

È consentito avviare il motore a benzina e passare al GPL dopo un periodo di tempo predeterminato, non modificabile dal conducente.

#### 6.1.2.4.1.6.2. Uso della benzina

Se il veicolo capostipite si conforma al regolamento n. 83, serie di modifiche 05, o alla direttiva 98/69/CE, o al regolamento n. 49, serie di modifiche 04, o alla direttiva 1999/96/CE, il veicolo non deve utilizzare benzina per più di un massimo di 90 secondi durante ciascuna prova.

Per i veicoli conformi alle successive serie di modifiche dei regolamenti n. 83 e 49, alle successive direttive o ai successivi regolamenti europei modificativi, tale periodo di tempo non deve essere superiore a 60 secondi.

#### 6.1.2.4.1.6.3. Disposizioni speciali per i motori a benzina a iniezione diretta

In deroga al punto 6.1.2.4.1.6.2, nel caso di veicoli con motore a benzina a iniezione diretta, è consentito utilizzare solo benzina oppure benzina e GPL simultaneamente durante l'intero ciclo di prova, a condizione che il consumo energetico di gas sia superiore all'80 per cento della quantità totale di energia consumata durante la prova.

Tale percentuale deve essere calcolata secondo il metodo definito nell'allegato 6 A.

#### 6.1.2.4.1.7. In deroga alle prescrizioni di cui al punto 6.1.2.4.1.6, per ogni inquinante o per ciascuna combinazione di inquinanti uno dei tre risultati della prova può superare, al massimo del 10 %, il limite prescritto, a condizione che la media aritmetica dei tre risultati sia inferiore al limite prescritto. In questo caso i limiti prescritti possono essere superati per più di un inquinante nel corso di una stessa prova o di prove diverse.

#### 6.1.2.4.1.8. Il numero di prove delle emissioni prescritte al punto 6.1.2.4.1.6 per ciascun carburante GPL di riferimento può essere ridotto purché siano rispettate le seguenti condizioni:

a) è necessaria una prova se il risultato ottenuto per ciascun inquinante o per l'emissione combinata di due inquinanti soggetti a limitazione è inferiore o pari a 0,7 volte il valore limite di emissione (vale a dire  $M_1 \leq 0,70 G$ );

b) sono necessarie due prove se, per ciascuno degli inquinanti o per l'emissione combinata di due inquinanti soggetti a limitazione, sono soddisfatti i requisiti seguenti:

$$M_1 \leq 0,85 G \text{ e } M_1 + M_2 \leq 1,70 G \text{ e } M_2 \leq G$$

dove:

$M_1$  valore delle emissioni di un singolo inquinante ottenuto dalla prima prova di tipo I effettuata;

$M_2$  valore delle emissioni di un singolo inquinante ottenuto dalla seconda prova di tipo I effettuata;

$G$  valore limite delle emissioni di un singolo inquinante (CO/HC/NO<sub>x</sub>) o della somma di due inquinanti [(HC + NO<sub>x</sub>) conforme all'omologazione dei veicoli, diviso per i fattori di deterioramento.

#### 6.1.2.4.2. Requisiti specifici per la prova di tipo II (emissioni di monossido di carbonio al regime di rotazione minimo) per i veicoli aventi una massa massima superiore a 3 500 kg:

<sup>(11)</sup> GU L 350 del 28.12.1998, pag. 1.

<sup>(12)</sup> GU L 44 del 16.2.2000, pag. 1

- 6.1.2.4.2.1. Un campione dell'impianto di trasformazione a GPL, quale indicato nel punto 2.2 del presente regolamento, installato sul veicolo capostipite quale definito nel punto 2.5 del presente regolamento, deve essere sottoposto alle procedure di prova di tipo II descritte nel regolamento n. 83 <sup>(9)</sup>.
- 6.1.2.4.2.2. In deroga alle disposizioni del regolamento n. 83 <sup>(9)</sup>, la prova di tipo II deve essere effettuata su richiesta del produttore dell'impianto con un solo carburante GPL di riferimento scelto a discrezione del servizio tecnico responsabile della prova.
- 6.1.2.4.3. L'impianto di trasformazione a GPL, come descritto al punto 2.2 del presente regolamento, installato sul veicolo o sui veicoli capostipite, deve rispettare le prescrizioni e le prove del regolamento n. 83 <sup>(9)</sup> sia in modalità benzina che GPL.
- 6.1.2.4.3.1. Le emissioni di CO<sub>2</sub> sono calcolate conformemente al regolamento n. 101 per ciascun veicolo capostipite, se del caso.

La media delle emissioni di CO<sub>2</sub> deve essere calcolata come segue:

$$CO_{2LPG} = 1/n \sum_{i=1}^n (CO_{2Ai} + CO_{2Bi})/2$$

$$CO_{2petrol} = 1/n \sum_{i=1}^n CO_{2petrol,i}$$

dove:

i numero di veicoli capostipite (i = tra 1 e n)

CO<sub>2Ai</sub> valore medio delle emissioni di CO<sub>2</sub> ottenuto dalle tre prove di tipo I effettuate con l'impianto di trasformazione e con GPL A sul veicolo n. i,

CO<sub>2Bi</sub> valore medio delle emissioni di CO<sub>2</sub> ottenuto dalle tre prove di tipo I effettuate con l'impianto di trasformazione e con GPL B sul veicolo n. i,

CO<sub>2benzina,i</sub> valore medio delle emissioni di CO<sub>2</sub> ottenuto dalle tre prove di tipo I effettuate con benzina di riferimento sul veicolo n. i.

- 6.1.2.4.3.2. La media del consumo di carburante deve essere calcolata con la stessa modalità utilizzata per la media delle emissioni di CO<sub>2</sub> di cui al punto 6.1.2.4.3.1.
- 6.1.2.4.3.3. I rapporti relativi alle emissioni di CO<sub>2</sub> e al consumo di carburante devono essere calcolati come segue:

$$K_{CO_2} = CO_{2LPG}/CO_{2benzina}$$

$$K_{Cons} = Cons_{LPG}/Cons_{benzina}$$

Per ciascun veicolo della famiglia, i valori ufficiali delle emissioni di CO<sub>2</sub> vengono moltiplicati per i rapporti di cui sopra.

- 6.1.2.5. Emissioni di gas di scarico (categorie di veicoli M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>, N<sub>2</sub> e N<sub>3</sub>)

Il presente punto è dedicato alle prescrizioni specifiche per le emissioni dei motori diesel omologati in conformità al regolamento n. 49 e provvisti di un impianto di trasformazione a GPL (bicarburante), se necessario.

- 6.1.3. Prescrizioni relative alla potenza

Il veicolo o i veicoli capostipite, oppure il motore o i motori capostipite, sono sottoposti alle seguenti prove:

6.1.3.1. Un campione dell'impianto di trasformazione a GPL, quale definito al paragrafo 2.2 del presente regolamento, installato sul veicolo o sui veicoli capostipite oppure sul motore o sui motori capostipite, deve essere sottoposto alle procedure di prova di cui ai punti 6.1.3.2 o 6.1.3.3. La potenza misurata con il GPL deve essere inferiore a quella misurata con la benzina + 5 %.

6.1.3.2. Metodo con banco dinamometrico a rulli

La potenza massima alle ruote è misurata su ciascun veicolo capostipite per mezzo di un banco dinamometrico a rulli utilizzando i seguenti carburanti:

- a) benzina di riferimento,
- b) GPL di riferimento A o B.

La media delle misurazioni della potenza deve essere calcolata come segue:

$$\text{Power}_{\text{petrol}} = 1/n \sum_{i=1}^n \text{Power}_{\text{petrol},i}$$

$$\text{Power}_{\text{LPG}} = 1/n \sum_{i=1}^n \text{Power}_{\text{LPG},i}$$

Il rapporto relativo alla potenza del motore deve essere calcolato come segue:

$$K_{\text{potenza}} = \text{Potenza}_{\text{GPL}} / \text{Potenza}_{\text{benzina}}$$

Per ciascun veicolo della famiglia, i valori ufficiali della potenza del motore vengono moltiplicati per i rapporti di cui sopra.

6.1.3.3. Metodo con banco dinamometrico per motori

La potenza massima all'albero motore viene misurata su ciascun veicolo capostipite per mezzo di un banco dinamometrico per motori, conformemente al regolamento n. 85, utilizzando i seguenti carburanti:

- a) benzina commerciale o carburante diesel;
- b) GPL commerciale.

La media delle misurazioni della potenza deve essere calcolata come segue:

$$\text{Power}_{\text{petrol}} = 1/n \sum_{i=1}^n \text{Power}_{\text{petrol},i}$$

$$\text{Power}_{\text{LPG}} = 1/n \sum_{i=1}^n \text{Power}_{\text{LPG},i}$$

Il rapporto relativo alla potenza del motore deve essere calcolato come segue:

$$K_{\text{potenza}} = \text{Potenza}_{\text{GPL}} / \text{Potenza}_{\text{benzina}}$$

Per ciascun veicolo della famiglia, i valori ufficiali della potenza del motore vengono moltiplicati per i rapporti di cui sopra.

6.1.4. Sistema diagnostico di bordo (OBD), requisiti e prove per i veicoli provvisti di impianto di trasformazione a GPL.

- 6.1.4.1. Ai fini del presente punto si applicano le seguenti definizioni:
- 6.1.4.1.1. Per «componente originale correlato alle emissioni» si intende qualsiasi componente del sistema di aspirazione, del sistema di scarico o di evaporazione che invia un input o riceve un output dal dispositivo di controllo della benzina.
- 6.1.4.1.2. Per «componente dell'impianto a GPL correlato alle emissioni» s'intende qualsiasi componente del sistema di aspirazione o del sistema di scarico che invia un input o riceve un output dal dispositivo di controllo del GPL.
- 6.1.4.2. Se necessario per installare correttamente l'impianto di trasformazione a GPL sul veicolo, è permesso simulare il corretto funzionamento dei componenti originali relativi alle emissioni che non vengono utilizzati nella modalità GPL.
- 6.1.4.3. L'impianto di trasformazione a GPL, quale descritto al punto 2.2 del presente regolamento, installato sul veicolo o sui veicoli capostipite, deve rispettare le prescrizioni e le prove di cui all'allegato 11 del regolamento n. 83, serie di modifiche 05, sia in modalità benzina che GPL.
- 6.1.4.4. Prescrizioni e prove OBD specifiche per gli impianti di trasformazione «*master-slave*»:
- 6.1.4.4.1. In deroga alle prescrizioni di cui al paragrafo 6.1.4.3, un impianto di trasformazione *master-slave* deve soddisfare i seguenti requisiti:
- a) l'ECU della benzina deve rimanere attivata per la gestione del motore sia in modalità benzina che GPL;
  - b) durante il funzionamento a benzina l'OBD della benzina deve rimanere l'unico sistema diagnostico di bordo del veicolo;
  - c) durante il funzionamento a GPL l'OBD della benzina deve continuare a monitorare i componenti originali correlati alle emissioni, ad eccezioni di quelli che non sono in uso;
  - d) durante il funzionamento a GPL l'ECU del GPL deve monitorare soltanto i componenti dell'impianto a GPL correlati alle emissioni come pure le loro connessioni elettriche.
- 6.1.4.4.2. In deroga alle prescrizioni di cui al punto 6.1.4.3, l'impianto di trasformazione a GPL deve essere sottoposto alle seguenti prove che, nel caso delle prove di tipo I, devono essere effettuate conformemente al regolamento n. 83 <sup>(9)</sup>.
- 6.1.4.4.2.1. Le prove seguenti devono essere eseguite su un unico veicolo capostipite provvisto dell'impianto di trasformazione a GPL:
- a) l'ECU del GPL deve seguire l'ECU della benzina per quanto concerne le strategie relative al carburante (ad esempio l'iniezione). Ciò può essere dimostrato utilizzando un programma di monitoraggio (diagnostico) e modificando nel contempo il segnale di uno dei sensori dell'impianto a benzina così da incidere sul tempo di iniezione;
  - b) durante una prova di tipo I con benzina, la spia di malfunzionamento (MI) originale deve attivarsi a causa del disinnesto elettrico dei componenti originali correlati alle emissioni;
  - c) durante una prova di tipo I con GPL, la spia di malfunzionamento (MI) originale deve attivarsi a causa del disinnesto elettrico dei componenti originali correlati alle emissioni, in uso durante il funzionamento a GPL.
- 6.1.4.4.2.2. Le prove seguenti devono essere eseguite sul veicolo o sui veicoli capostipite, provvisti dell'impianto di trasformazione a GPL, soltanto in modalità di funzionamento a GPL:
- a) durante di una prova di tipo I, disinnestare elettricamente un componente dell'impianto a GPL correlato alle emissioni;
  - b) durante una prova di tipo I, sostituire un componente dell'impianto a GPL correlato alle emissioni con un altro componente deteriorato o difettoso, oppure simulare elettronicamente una simile avaria.

La spia MI originale o il commutatore automatico tra modalità di funzionamento a GPL e a benzina devono attivarsi prima della fine delle prove in tutte le condizioni sopra descritte.

- 6.1.4.4.2.3. I codici dei guasti dovuti a malfunzionamenti dei componenti dell'impianto a GPL correlati alle emissioni e dei loro collegamenti elettrici devono essere conservati nell'ECU del GPL.
- 6.1.4.4.2.4. Il fabbricante dell'impianto deve fornire istruzioni specifiche che permettano di interpretare i codici dei guasti dell'impianto a GPL di cui al punto 6.1.4.4.2.3.
- 6.2. Parte II - Specifiche relative agli impianti di trasformazione a GNC
- 6.2.1. Prescrizioni riguardanti l'installazione di un impianto specifico per consentire l'utilizzo di gas naturale compresso (GNC) nel sistema di propulsione di un veicolo.
- 6.2.1.1. Un impianto di trasformazione a GNC deve comprendere come minimo i seguenti componenti:
- 6.2.1.1.1. componenti specificati nel regolamento n. 110 e definiti in funzione delle necessità;
- 6.2.1.1.2. manuale di installazione;
- 6.2.1.1.3. manuale dell'utente finale.
- 6.2.1.2. L'impianto di trasformazione a GNC può comprendere anche i componenti indicati come facoltativi nel regolamento n. 110.
- 6.2.1.3. L'impianto di trasformazione a GNC, correttamente installato sul veicolo secondo le indicazioni contenute nel manuale di installazione di cui sopra, deve essere conforme alle prescrizioni relative all'installazione contenute nel regolamento n. 110. Per quanto riguarda il fissaggio del serbatoio del carburante, i requisiti del regolamento n. 110 si ritengono soddisfatti se sono rispettate le prescrizioni dell'allegato 5 del presente regolamento.
- 6.2.2. Emissioni di inquinanti ed emissioni di CO<sub>2</sub> (solo per i veicoli delle categorie M<sub>1</sub> e N<sub>1</sub>)
- 6.2.2.1. Un campione dell'impianto di trasformazione a GNC, quale descritto nel punto 2.2 del presente regolamento, installato sul veicolo capostipite quale definito nel punto 2.5. del presente regolamento, deve essere sottoposto alle procedure di prova di cui ai regolamenti n. 83 <sup>(9)</sup> e 101, o al regolamento n. 49 <sup>(10)</sup>, se del caso, entro i limiti fissati dalle prescrizioni di cui ai punti 6.2.2.5 e 6.2.2.6.
- I veicoli e/o i motori devono essere sottoposti anche ad una prova di confronto della potenza massima, quale descritta nel regolamento n. 85 per i motori o al punto 6.2.3 per i veicoli.
- 6.2.2.2. Per «carburante richiesto dal motore» si intende il tipo di carburante di norma utilizzato dal motore:
- a) soltanto GNC (modalità GNC) in caso di modello monocarburante <sup>(9)</sup>;
- b) benzina senza piombo (modalità benzina) o GNC (modalità GNC) in caso di veicoli bicarburante;
- c) sia carburante diesel sia carburante diesel e GNC (bicarburante).
- (Le disposizioni riguardanti la configurazione bicarburante sono ancora da definire).
- 6.2.2.3. Per «sostanze inquinanti» si intende:
- a) monossido di carbonio;
- b) idrocarburi, supponendo un rapporto:
- CH<sub>1,85</sub> per la benzina;
- CH<sub>1,86</sub> per il carburante diesel;
- CH<sub>4</sub> per il GNC;
- CH (da definire) per la configurazione bicarburante;
- c) ossidi di azoto, quest'ultimo espresso in equivalente di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>);
- d) particolato ecc.

6.2.2.4. Emissioni di gas di scarico (categorie di veicoli  $M_1$  e  $N_1$ , categorie di veicoli  $M_1$  in relazione alle emissioni di  $CO_2$ )

6.2.2.4.1. Requisiti specifici per la prova di tipo I (verifica delle emissioni medie di gas di scarico dopo l'avviamento a freddo):

6.2.2.4.1.1. Le misurazioni delle emissioni di gas di scarico sono effettuate dopo un avviamento a freddo con ciascun carburante:

- a) benzina di riferimento,
- b) carburante G 20 di riferimento;
- c) carburante G 25 di riferimento.

Le emissioni di CO, HC e  $NO_x$  sono calcolate in conformità al regolamento n. 83 <sup>(9)</sup>.

6.2.2.4.1.2. Regolazione del banco dinamometrico

Con l'accordo dell'autorità di omologazione, può essere utilizzato uno dei seguenti metodi:

6.2.2.4.1.2.1. Metodo dei fattori/coefficienti di coast-down del veicolo originale:

Qualora vengano impiegati i coefficienti di coast-down del veicolo originale usato durante l'omologazione, si applicano le seguenti condizioni:

- a) la massa del veicolo capostipite deve essere misurata con l'impianto di trasformazione installato sul veicolo, compreso il serbatoio GNC riempito completamente, oppure deve essere calcolata come la somma della massa di riferimento del veicolo originale e della massa dell'impianto di trasformazione con il serbatoio GNC riempito completamente;
- b) la massa inerziale del veicolo capostipite deve essere determinata in base alla massa del veicolo provvisto dell'impianto di trasformazione;
- c) la resistenza al rotolamento del veicolo capostipite deve corrispondere al valore originale del veicolo proporzionalmente adeguato alla massa del veicolo capostipite misurata o calcolata come sopra:

$$F0' = f0 + (\text{abs}(f0)) * (p/m)$$

dove:

$f0$  = resistenza al rotolamento del veicolo capostipite;

$f0$  = resistenza al rotolamento del veicolo originale;

$m$  = massa di riferimento del veicolo originale;

$p$  = massa dell'impianto di trasformazione;

d) gli altri coefficienti di resistenza del veicolo capostipite devono essere pari a quelli del veicolo originale.

6.2.2.4.1.2.2. Metodo dei valori della tabella:

- a) la massa del veicolo capostipite deve essere misurata con l'impianto di trasformazione a bordo del veicolo, compreso il serbatoio GNC riempito completamente, oppure deve essere calcolata come la somma della massa di riferimento del veicolo originale e della massa dell'impianto di trasformazione con il serbatoio GNC riempito completamente;
- b) la massa inerziale del veicolo capostipite deve essere determinata in base alla massa del veicolo provvisto dell'impianto di trasformazione;
- c) il coefficiente a deve essere quello corrispondente alla massa di riferimento del veicolo provvisto dell'impianto di trasformazione;
- d) il coefficiente b deve essere quello corrispondente alla massa di riferimento del veicolo originale.

6.2.2.4.1.3. Prova delle emissioni di gas di scarico in modalità benzina

Fatte salve le prescrizioni di cui al punto 6.2.2.4.1.5, la prova deve essere effettuata tre volte con la benzina di riferimento. Il veicolo o i veicoli capostipite, provvisti dell'impianto di trasformazione, devono rispettare i valori limite stabiliti dalle relative omologazioni del veicolo o dei veicoli originali, inclusi i fattori di deterioramento applicati durante l'omologazione del veicolo o dei veicoli originali.

6.2.2.4.1.4. In deroga alle prescrizioni di cui al punto 6.2.2.4.1.3, per ogni inquinante o per ciascuna combinazione di inquinanti uno dei tre risultati della prova può superare, al massimo del 10 %, il limite prescritto, a condizione che la media aritmetica dei tre risultati sia inferiore al limite prescritto. In questo caso i limiti prescritti possono essere superati per più di un inquinante nel corso di una stessa prova o di prove diverse.

6.2.2.4.1.5. Il numero di prove delle emissioni prescritte al punto 6.2.2.4.1.3 può essere ridotto purché siano rispettate le seguenti condizioni:

a) è necessaria una prova se il risultato ottenuto per ciascuno degli inquinanti soggetti a limitazione è inferiore o uguale a 0,7 volte il valore limite di emissione

(vale a dire  $V1 \leq 0,70 G$ );

b) sono necessarie due prove se, per ciascuno degli inquinanti soggetti a limitazione, sono soddisfatti i requisiti seguenti:

$V1 \leq 0,85 G$  e  $V1 + V2 \leq 1,70 G$  e  $V2 \leq G$

dove:

V1 valore delle emissioni di un singolo inquinante ottenuto dalla prima prova di tipo I effettuata;

V2 valore delle emissioni di un singolo inquinante ottenuto dalla seconda prova di tipo I effettuata;

G valore limite delle emissioni di un singolo inquinante (CO/HC/NO<sub>x</sub>) conforme all'omologazione del veicolo o dei veicoli, diviso per i fattori di deterioramento.

6.2.2.4.1.6. Prova delle emissioni di gas di scarico in modalità GNC

Fatte salve le prescrizioni di cui al punto 6.2.2.4.1.8, la prova deve essere effettuata tre volte con ciascun GNC di riferimento. Il veicolo o i veicoli capostipite, provvisti dell'impianto di trasformazione, devono rispettare i valori limite stabiliti dalle relative omologazioni del veicolo o dei veicoli originali, inclusi i fattori di deterioramento applicati durante l'omologazione del veicolo o dei veicoli originali.

Se il veicolo o i veicoli capostipite si conformano al regolamento n. 83, serie di modifiche 05, o alla direttiva 98/69/CE, o al regolamento n. 49, serie di modifiche 04, o alla direttiva 1999/96/CE, il veicolo non deve utilizzare benzina per più di un massimo di 90 secondi durante ciascuna prova.

Per i veicoli conformi alle successive serie di modifiche dei regolamenti n. 83 e 49, alle successive direttive o ai successivi regolamenti europei modificativi, tale periodo di tempo non deve essere superiore a 60 secondi.

6.2.2.4.1.6.1. Avviamento del motore

È consentito avviare il motore a benzina e passare al GNC dopo un periodo di tempo predeterminato, non modificabile dal conducente.

6.2.2.4.1.6.2. Uso della benzina

Se il veicolo capostipite si conforma al regolamento n. 83, serie di modifiche 05, o alla direttiva 98/69/CE, o al regolamento n. 49, serie di modifiche 04, o alla direttiva 1999/96/CE, il veicolo non deve utilizzare benzina per più di un massimo di 90 secondi durante ciascuna prova.

Per i veicoli conformi alle successive serie di modifiche dei regolamenti n. 83 e 49, alle successive direttive o ai successivi regolamenti europei modificativi, tale periodo di tempo non deve essere superiore a 60 secondi.

6.2.2.4.1.6.3. Disposizioni speciali per i motori a benzina a iniezione diretta

In deroga al punto 6.2.2.4.1.6.2, nel caso di veicoli con motore a benzina a iniezione diretta, è consentito utilizzare solo benzina oppure benzina e GNC simultaneamente durante l'intero ciclo di prova, a condizione che il consumo energetico di gas sia superiore all'80 per cento della quantità totale di energia consumata durante la prova.

Tale percentuale deve essere calcolata secondo il metodo definito nell'allegato 6B.

- 6.2.2.4.1.7. In deroga alle prescrizioni di cui al punto 6.2.2.4.1.6, per ogni inquinante o per ciascuna combinazione di inquinanti uno dei tre risultati della prova può superare, al massimo del 10 %, il limite prescritto, a condizione che la media aritmetica dei tre risultati sia inferiore al limite prescritto. In questo caso i limiti prescritti possono essere superati per più di un inquinante nel corso di una stessa prova o di prove diverse.
- 6.2.2.4.1.8. Il numero di prove delle emissioni prescritte al punto 6.2.2.4.1.6 per ciascuno dei carburante GNC di riferimento può essere ridotto purché siano rispettate le seguenti condizioni:
- a) è necessaria una prova se il risultato ottenuto per ciascuno degli inquinanti soggetti a limitazione è inferiore o uguale a 0,7 volte il valore limite di emissione  
(vale a dire  $M_1 \leq 0,70 G$ ),
- b) sono necessarie due prove se, per ciascuno degli inquinanti soggetti a limitazione, sono soddisfatti i requisiti seguenti:
- $M_1 \leq 0,85 G$  e  $M_1 + M_2 \leq 1,70 G$  e  $M_2 \leq G$
- dove:
- $M_1$  valore delle emissioni di un singolo inquinante ottenuto dalla prima prova di tipo I effettuata;
- $M_2$  valore delle emissioni di un singolo inquinante ottenuto dalla seconda prova di tipo I effettuata;
- $G$  valore limite delle emissioni di un singolo inquinante (CO/HC/NO<sub>x</sub>) conforme all'omologazione del veicolo o dei veicoli, diviso per i fattori di deterioramento.
- 6.2.2.4.2. Requisiti specifici per la prova di tipo II (emissioni di monossido di carbonio al regime di rotazione minimo) per i veicoli aventi una massa massima superiore a 3 500 kg:
- 6.2.2.4.2.1. Un campione dell'impianto di trasformazione a GNC, quale indicato nel punto 2.2 del presente regolamento, installato sul veicolo capostipite quale definito nel punto 2.5 del presente regolamento, deve essere sottoposto alle procedure di prova di tipo II descritte nel regolamento n. 83 (9).
- 6.2.2.4.2.2. In deroga alle disposizioni del regolamento n. 83 (9), la prova di tipo II deve essere effettuata su richiesta del produttore dell'impianto con un solo carburante GNC di riferimento scelto a discrezione del servizio tecnico responsabile della prova.
- 6.2.2.4.3. Calcolo delle emissioni di CO<sub>2</sub> e del consumo di carburante (per i veicoli delle categorie M<sub>1</sub> e N<sub>1</sub>)
- 6.2.2.4.3.1. Le emissioni di CO<sub>2</sub> sono calcolate conformemente al regolamento n. 101 per ciascun veicolo capostipite, se del caso.

La media delle emissioni di CO<sub>2</sub> deve essere calcolata come segue:

$$CO_{2CNG} = 1/n \sum_{i=1}^n (CO_{2G20i} + CO_{2G25i})/2$$

$$CO_{2petrol} = 1/n \sum_{i=1}^n CO_{2petrol.i}$$

dove:

- $i$  numero di veicoli capostipite ( $i =$  tra 1 e  $n$ )
- $CO_{2G20}$  valore medio delle emissioni di CO<sub>2</sub> ottenuto dalle tre prove di tipo I effettuate con l'impianto di trasformazione e con GNC G20 sul veicolo n.  $i$ ,
- $CO_{2G25}$  valore medio delle emissioni di CO<sub>2</sub> ottenuto dalle tre prove di tipo I effettuate con l'impianto di trasformazione e con GNC G25 sul veicolo n.  $i$ ,

$CO_{2\text{benzina},i}$  valore medio delle emissioni di  $CO_2$  ottenuto dalle tre prove di tipo I effettuate con benzina di riferimento sul veicolo n. i.

- 6.2.2.4.3.2. La media del consumo di carburante deve essere calcolata con la stessa modalità utilizzata per la media delle emissioni di  $CO_2$  di cui al paragrafo 6.2.2.4.3.1.
- 6.2.2.4.3.3. I rapporti relativi alle emissioni di  $CO_2$  e al consumo di carburante devono essere calcolati come segue:

$$K_{CO_2} = CO_{2CNG} / CO_{2\text{benzina}}$$

$$K_{\text{Cons}} = \text{Cons}_{CNG} / \text{Cons}_{\text{benzina}}$$

Per ciascun veicolo della famiglia, i valori ufficiali delle emissioni di  $CO_2$  e del consumo di carburante vengono moltiplicati per i rapporti di cui sopra.

- 6.2.2.5. Emissioni di gas di scarico (categorie di veicoli  $M_2$ ,  $M_3$ ,  $N_2$  e  $N_3$ )
- 6.2.2.6. Il presente punto è dedicato alle prescrizioni specifiche per le emissioni dei motori diesel omologati in conformità al regolamento n. 49 e provvisti di un impianto di trasformazione a GNC (bicarburante), se necessario.

6.2.3. Prescrizioni relative alla potenza

Il veicolo o i veicoli capostipite, oppure il motore o i motori capostipite, sono sottoposti alle seguenti prove:

- 6.2.3.1. Un campione dell'impianto di trasformazione a GNC, quale definito al paragrafo 2.2 del presente regolamento, installato sul veicolo o sui veicoli capostipite oppure sul motore o sui motori capostipite, è sottoposto alle procedure di prova di cui ai punti 6.2.3.2. o 6.2.3.3. La potenza misurata con il GNC deve essere inferiore a quella misurata con la benzina + 5 %.

6.2.3.2. Metodo con banco dinamometrico a rulli

La potenza massima alle ruote è misurata su ciascun veicolo capostipite per mezzo di un banco dinamometrico a rulli utilizzando i seguenti carburanti:

- a) benzina di riferimento;
- b) carburante di riferimento G20 o G25.

La media delle misurazioni della potenza deve essere calcolata come segue:

$$\text{Power}_{\text{petrol}} = 1/n \sum_{i=1}^n \text{Power}_{\text{petrol},i}$$

$$\text{Power}_{CNG} = 1/n \sum_{i=1}^n \text{Power}_{CNG,i}$$

Il rapporto relativo alla potenza del motore deve essere calcolato come segue:

$$K_{\text{potenza}} = \text{Potenza}_{GNC} / \text{Potenza}_{\text{benzina}}$$

Per ciascun veicolo della famiglia, i valori ufficiali della potenza del motore vengono moltiplicati per i rapporti di cui sopra.

6.2.3.3. Metodo con banco dinamometrico per motori

La potenza massima all'albero motore viene misurata su ciascun veicolo capostipite per mezzo di un banco dinamometrico per motori, conformemente al regolamento n. 85, utilizzando i seguenti carburanti:

- a) benzina commerciale o carburante diesel;
- b) GNC commerciale.

La media delle misurazioni della potenza deve essere calcolata come segue:

$$\text{Power}_{\text{petrol}} = 1/n \sum_{i=1}^n \text{Power}_{\text{petrol},i}$$

$$\text{Power}_{\text{CNG}} = 1/n \sum_{i=1}^n \text{Power}_{\text{CNG},i}$$

Il rapporto relativo alla potenza del motore deve essere calcolato come segue:

$$K_{\text{potenza}} = \text{Potenza}_{\text{GNC}} / \text{Potenza}_{\text{benzina}}$$

Per ciascun veicolo della famiglia, i valori ufficiali della potenza del motore vengono moltiplicati per i rapporti di cui sopra.

- 6.2.4. Requisiti e prove OBD per i veicoli provvisti di impianto di trasformazione a GNC.
  - 6.2.4.1. Ai fini del presente punto si applicano le seguenti definizioni:
    - 6.2.4.1.1. «Componente originale correlato alle emissioni», qualsiasi componente del sistema di aspirazione, del sistema di scarico o di evaporazione che invia un input o riceve un output dal dispositivo di controllo della benzina;
    - 6.2.4.1.2. «Componente dell'impianto a GNC correlato alle emissioni», qualsiasi componente del sistema di aspirazione o del sistema di scarico che invia un input o riceve un output dal dispositivo di controllo del GNC.
  - 6.2.4.2. Se necessario per installare correttamente l'impianto di trasformazione a GNC sul veicolo, è permesso simulare il corretto funzionamento dei componenti originali relativi alle emissioni che non vengono utilizzati nella modalità GNC.
  - 6.2.4.3. L'impianto di trasformazione a GNC, come descritto al punto 2.2 del presente regolamento, installato sul veicolo o sui veicoli capostipite, deve rispettare le prescrizioni e le prove del regolamento n. 83 <sup>(9)</sup> sia in modalità benzina che GNC.
  - 6.2.4.4. Prescrizioni e prove OBD specifiche per gli impianti di trasformazione *master-slave*:
    - 6.2.4.4.1. In deroga alle prescrizioni di cui al paragrafo 6.2.4.3, un impianto di trasformazione *master-slave* deve soddisfare i seguenti requisiti:
      - a) l'ECU della benzina deve rimanere attivata per la gestione del motore sia in modalità benzina che GNC;
      - b) durante il funzionamento a benzina l'OBD della benzina deve rimanere l'unico sistema diagnostico di bordo del veicolo;
      - c) durante il funzionamento a GNC l'OBD della benzina deve continuare a monitorare i componenti originali correlati alle emissioni, ad eccezione di quelli che non sono in uso;
      - d) durante il funzionamento a GNC l'ECU del GNC deve monitorare soltanto i componenti dell'impianto a GNC correlati alle emissioni come pure le loro connessioni elettriche.
    - 6.2.4.4.2. In deroga alle prescrizioni di cui al punto 6.2.4.3, l'impianto di trasformazione a GNC deve essere sottoposto alle seguenti prove che, nel caso delle prove di tipo I, devono essere effettuate conformemente al regolamento n. 83 <sup>(9)</sup>.
    - 6.2.4.4.2.1. Le prove seguenti devono essere eseguite su un unico veicolo capostipite provvisto dell'impianto di trasformazione a GNC:

- a) l'ECU del GNC deve seguire l'ECU della benzina per quanto concerne le strategie relative al carburante [ad esempio l'iniezione e le strategie relative all'accensione (ad esempio l'anticipo di accensione delle candele)]. Ciò può essere dimostrato utilizzando un programma di monitoraggio (diagnostico) e modificando nel contempo il segnale di uno dei sensori dell'impianto a benzina così da incidere sul tempo di iniezione e sull'anticipo di accensione delle candele;
- b) durante una prova di tipo I con benzina la spia MI originale deve attivarsi a causa del disinnesto elettrico dei componenti originali correlati alle emissioni;
- c) durante una prova di tipo I con GNC la spia MI originale deve attivarsi a causa del disinnesto elettrico dei componenti originali correlati alle emissioni, in uso durante il funzionamento a GNC.

6.2.4.4.2.2. Le prove seguenti devono essere eseguite sul veicolo o sui veicoli capostipite, provvisti dell'impianto di trasformazione a GNC, soltanto in modalità di funzionamento a GNC:

- a) durante di una prova di tipo I, disinnestare elettricamente un componente dell'impianto a GNC correlato alle emissioni;
- b) durante una prova di tipo I, sostituire un componente dell'impianto a GNC correlato alle emissioni con un altro componente deteriorato o difettoso, oppure simulare elettronicamente una simile avaria.

La spia MI originale o il commutatore automatico tra modalità di funzionamento a GNC e a benzina devono attivarsi prima della fine delle prove in tutte le condizioni sopra descritte.

6.2.4.4.2.3. I codici dei guasti dovuti a malfunzionamenti dei componenti dell'impianto a GNC correlati alle emissioni e dei loro collegamenti elettrici devono essere conservati nell'ECU del GNC.

6.2.4.4.2.4. Il fabbricante dell'impianto deve fornire istruzioni specifiche che permettano di interpretare i codici dei guasti dell'impianto a GNC di cui al punto 6.2.4.4.2.3.

## 7. MANUALI DI ISTRUZIONI

7.1. Manuale di installazione dell'impianto di trasformazione installato sul veicolo

7.1.1. Campo di applicazione

Nel presente punto vengono elencati i requisiti di minima che devono essere contenuti nel manuale di installazione

7.1.2. Lista degli standard di riferimento

7.1.3. Obblighi generali

7.1.3.1. Lo scopo del manuale di installazione è quello di guidare l'installatore nell'esecuzione delle procedure corrette che devono essere seguite all'atto del montaggio degli impianti GPL/GNC.

7.1.3.2. Il manuale di installazione deve essere redatto dal fabbricante dell'impianto di trasformazione.

7.1.3.3. Il manuale di installazione fa parte dell'impianto di trasformazione e quindi deve essere fornito per ciascun kit di trasformazione.

7.1.3.4. Il manuale di installazione deve essere redatto nella lingua del paese cui è destinato l'impianto di trasformazione, o almeno in inglese.

7.1.3.5. Il manuale di installazione può essere diviso in due parti:

Parte I: a) Parte contenente la descrizione del campione dell'impianto di trasformazione;

b) Parte contenente l'elenco dei componenti indicati come alternativi dal fabbricante dell'impianto di trasformazione.

Parte II: Parte contenente le istruzioni per l'installazione su un veicolo specifico.

7.1.3.6. Il manuale di installazione del veicolo o dei veicoli capostipite deve essere presentato all'autorità di omologazione.

- 7.1.3.7. Il manuale di installazione dei veicoli appartenenti alla famiglia deve essere presentato dal fabbricante dell'impianto di trasformazione per un periodo di tempo che deve essere stabilito d'accordo con l'autorità di omologazione.
- 7.1.4. Contenuto della parte I, sezione a), del manuale di installazione
  - 7.1.4.1. Descrizione dell'impianto di trasformazione:
    - 7.1.4.1.1. Principi operativi dell'impianto di trasformazione.
    - 7.1.4.1.2. Principi operativi di ciascun componente dell'impianto di trasformazione.
    - 7.1.4.2. Verifica della corretta esecuzione del montaggio
      - 7.1.4.2.1. Il manuale di installazione deve indicare le procedure dettagliate e le azioni che devono essere eseguite dall'installatore per verificare che l'impianto sia stato montato così da funzionare in modo sicuro e che siano state rispettate tutte le istruzioni di installazione.
    - 7.1.4.3. Procedure di avviamento
      - 7.1.4.3.1. Il manuale di installazione deve illustrare le operazioni di avviamento che devono essere eseguite dall'installatore.
    - 7.1.4.4. Istruzioni per la manutenzione
      - 7.1.4.4.1. Il manuale di installazione deve contenere il programma di manutenzione, ove sono specificati tutti gli interventi di manutenzione ordinaria (per tipo) cui devono essere sottoposti sia i singoli componenti sia il sistema nel corso della loro vita utile (in funzione del tempo e del numero di km percorsi dal veicolo).
      - 7.1.4.4.2. Il manuale di installazione deve precisare le competenze tecniche necessarie per l'installazione e la manutenzione dell'impianto.
    - 7.1.4.5. Malfunzionamento dell'impianto
      - 7.1.4.5.1. Il manuale di installazione deve indicare le azioni da eseguire in caso di malfunzionamento dell'impianto.
    - 7.1.4.6. Diagnosi
      - 7.1.4.6.1. Se nel kit di trasformazione è contenuto un sistema diagnostico, il manuale di installazione deve riportare una descrizione dettagliata di tale sistema e indicare gli interventi correttivi da attuare in caso di malfunzionamento.
- 7.1.5. Contenuto della parte II del manuale di installazione
  - 7.1.5.1. Identificazione dell'impianto di trasformazione:
    - 7.1.5.1.1. Numero di omologazione dell'impianto di trasformazione;
    - 7.1.5.1.2. Costruttore del veicolo;
    - 7.1.5.1.3. Categoria del veicolo;
    - 7.1.5.1.4. Tipo di veicolo;
    - 7.1.5.1.5. Tipo di motore;
    - 7.1.5.1.6. Cilindrata del motore;
    - 7.1.5.1.7. Tipo di trasmissione;
    - 7.1.5.1.8. Modello del veicolo;
    - 7.1.5.1.9. Tipo di trasformazione (GPL o GNC);
    - 7.1.5.1.10. Numero delle istruzioni di montaggio;
    - 7.1.5.1.11. Schema generale dell'impianto di trasformazione contenente, per ciascun componente, le seguenti informazioni:

- a) numero di identificazione;
  - b) codice del costruttore;
  - c) omologazione, se esiste;
  - d) per i serbatoi: capacità/costruttore/tipo/data di scadenza o di sostituzione, se esiste.
- 7.1.5.1.12. Descrizione (compresi i disegni, se del caso) dei dispositivi per il montaggio del serbatoio sul veicolo.
- 7.1.5.2. Istruzioni di montaggio:
- 7.1.5.2.1. Istruzioni per il montaggio di tutti i componenti, compresi diagrammi o fotografie che mostrino chiaramente la disposizione dei singoli componenti nel vano motore.
- 7.1.5.2.2. Disegno o fotografia che raffiguri la posizione esatta in cui l'installatore deve apporre la targhetta di omologazione dell'impianto di trasformazione (contenuta nel kit di trasformazione).
- 7.1.5.2.3. Schema dell'impianto elettrico che indichi chiaramente i componenti meccanici cui devono essere collegati i cavi.
- 7.2. Manuale dell'utente finale
- 7.2.1. Campo di applicazione
- Nel presente punto vengono indicati i requisiti minimi relativi al manuale dell'utente finale, dedicato alla manutenzione degli impianti a GPL/GNC.
- 7.2.2. Prescrizioni generali:
- 7.2.2.1. Lo scopo del manuale dell'utente finale è quello di informare l'utente finale sulle caratteristiche e sulle funzioni di sicurezza degli impianti GPL/GNC installati.
- 7.2.2.2. Il manuale dell'utente finale deve essere redatto dal fabbricante dell'impianto di trasformazione.
- 7.2.2.3. Il fabbricante dell'impianto inserisce nel manuale tutte le informazioni necessarie per un uso corretto e un funzionamento sicuro degli impianti GPL/GNC.
- 7.2.2.4. Il manuale dell'utente finale deve essere considerato parte integrante dell'impianto GPL/GNC e quindi deve essere consegnato insieme a detto impianto.
- 7.2.2.5. Il manuale dell'utente finale deve essere redatto nella lingua del paese cui è destinato l'impianto.
- 7.2.2.6. Il manuale dell'utente finale deve riportare l'indicazione del tipo, della versione e dell'anno di produzione del prodotto cui si riferisce.
- 7.2.2.7. Il manuale dell'utente finale deve fornire informazioni relative all'uso in condizioni ambientali estreme.
- 7.2.3. Contenuto del manuale dell'utente finale:
- 7.2.3.1. Specifiche tecniche
- Il manuale dell'utente finale deve recare come minimo le seguenti informazioni:
- a) caratteristiche di funzionamento;
  - b) prestazioni in condizioni di funzionamento normali;
  - c) condizioni ambientali estreme.
- 7.2.3.2. Istruzioni di sicurezza
- Il manuale d'uso deve riportare avvertenze sui pericoli per la salute e la sicurezza; tali avvertenze devono essere classificate nel modo seguente:
- a) SUGGERIMENTI per un uso ottimale dell'impianto;
  - b) ATTENZIONE, per possibili problemi dovuti ad uso improprio;

c) AVVERTENZE per danni alle persone o alle cose in caso di mancato rispetto delle procedure indicate.

I simboli di sicurezza, qualora vengano utilizzati, devono essere conformi al sistema internazionale (SI) ed il loro significato deve essere specificato in modo chiaro nel manuale dell'utente finale.

Il manuale d'uso deve indicare le operazioni corrette da eseguire qualora il veicolo venga riverniciato e posto in forno di essiccazione.

#### 7.2.3.3. Descrizione degli impianti GPL/GNC

Il manuale d'uso deve descrivere in modo chiaro lo scopo, l'uso e la funzione di tutti i componenti degli impianti GPL/GNC.

#### 7.2.3.4. Primo utilizzo e regolazione degli impianti GPL/GNC

Il manuale dell'utente finale deve contenere tutte le informazioni necessarie all'utente finale per il primo utilizzo e/o per la regolazione dell'impianto in caso di necessità.

#### 7.2.3.5. Utilizzo degli impianti GPL/GNC

##### 7.2.3.5.1. Rifornimento degli impianti GPL/GNC

Il manuale dell'utente finale deve indicare la sequenza di operazioni da effettuare per riempire i serbatoi di GPL/GNC. Particolare attenzione deve essere prestata al livello massimo di riempimento, pari all'80 per cento nel caso del GPL.

##### 7.2.3.5.2. Commutazione tra carburanti

Il manuale dell'utente finale deve descrivere in modo chiaro il metodo da seguire per passare da un carburante al carburante alternativo, riportando la sequenza delle operazioni da effettuare.

##### 7.2.3.5.3. Apertura/chiusura delle valvole manuali

Se l'impianto è provvisto di valvole manuali, il manuale d'uso deve indicare la corretta procedura di azionamento di tali valvole.

##### 7.2.3.5.4. Indicatore di livello

Il manuale d'uso deve indicare la posizione dell'indicatore di livello, ad esempio sul cruscotto o sul serbatoio. Il significato del livello indicato deve essere spiegato in modo chiaro all'utente, insistendo in particolare sul livello massimo di riempimento, che nel caso del GPL è dell'80 per cento.

##### 7.2.3.5.5. Manutenzione

Se l'impianto è soggetto a manutenzione, il manuale d'uso deve precisare la frequenza ed il tipo di interventi da effettuare.

##### 7.2.3.5.6. Anomalie e riparazione

Il manuale d'uso deve indicare le azioni da effettuare al verificarsi di anomalie nell'impianto.

Se l'impianto è dotato di sistema diagnostico, il manuale d'uso deve descrivere il sistema ed indicare le azioni corrette da eseguire.

##### 7.2.3.5.7. Rottamazione del prodotto

Il manuale d'uso deve indicare le precauzioni da adottare quando si rimuove l'impianto dal veicolo.

## 8. MODIFICA ED ESTENSIONE DELL'OMOLOGAZIONE DI UN TIPO DI IMPIANTO DI TRASFORMAZIONE

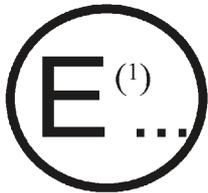
8.1. Qualsiasi modifica dell'installazione dell'impianto specifico per consentire l'utilizzo del GPL o del GNC nel sistema di propulsione del veicolo deve essere notificata all'autorità che ha rilasciato l'omologazione dell'impianto di trasformazione. L'autorità può successivamente:

- 8.1.1. ritenere che le modifiche effettuate non rischiano di avere un'incidenza negativa rilevante e che l'impianto di trasformazione continua comunque a soddisfare i requisiti, o
- 8.1.2. chiedere un ulteriore verbale di prova al servizio tecnico che effettua le prove.
- 8.2. In entrambi i casi di cui ai punti 8.1.1 e 8.1.2, all'autorità deve essere presentato il manuale di installazione aggiornato.
- 8.3. La conferma o il rifiuto dell'omologazione, con indicazione delle avvenute modifiche, devono essere comunicati alle parti dell'accordo del 1958 che applicano il presente regolamento secondo la procedura di cui al punto 5.4.
- 8.4. L'autorità che rilascia l'estensione di un'omologazione assegna un numero di serie a tale estensione e ne informa le altre parti dell'accordo del 1958 che applicano il presente regolamento per mezzo di una scheda di comunicazione conforme al modello che figura negli allegati 1 A e/o 1B del presente regolamento.
9. CONFORMITÀ DELLA PRODUZIONE
- Le procedure intese ad assicurare la conformità della produzione devono essere conformi a quelle definite nell'appendice 2 dell'accordo (E/ECE/324/Rev.2 - E/ECE/TRANS/505/Rev.2).
10. SANZIONI IN CASO DI NON CONFORMITÀ DELLA PRODUZIONE
- 10.1. L'omologazione rilasciata a norma del presente regolamento ad un tipo di impianto di trasformazione può essere revocata se non sono rispettati i requisiti di cui al punto 9.
- 10.2. Se una delle parti contraenti dell'accordo che applica il presente regolamento revoca un'omologazione precedentemente concessa, ne informa immediatamente le altre parti contraenti che applicano il presente regolamento per mezzo di una scheda di comunicazione conforme al modello che figura negli allegati 1 A e/o 1B del presente regolamento.
11. CESSAZIONE DEFINITIVA DELLA PRODUZIONE
- 11.1. Se il titolare di un'omologazione cessa completamente la produzione di un tipo di impianto di trasformazione omologato in conformità al presente regolamento, ne informa l'autorità che ha rilasciato l'omologazione. Dopo aver ricevuto la pertinente comunicazione, tale autorità informa le altre parti dell'accordo del 1958 che applicano il presente regolamento mediante una scheda di comunicazione conforme al modello di cui all'allegato 1 A e/o all'allegato 1B del presente regolamento.
12. NOMI E INDIRIZZI DEI SERVIZI TECNICI INCARICATI DI ESEGUIRE LE PROVE DI OMOLOGAZIONE E DELLE AUTORITÀ DI OMOLOGAZIONE
- 12.1. Le parti dell'accordo che applicano il presente regolamento comunicano al segretariato delle Nazioni Unite la denominazione e l'indirizzo dei servizi tecnici incaricati di eseguire le prove di omologazione e delle autorità di omologazione, cui devono essere inviati i certificati di rilascio, estensione, rifiuto o revoca dell'omologazione rilasciati in altri paesi.
-

## ALLEGATO 1 A

## COMUNICAZIONE

[Formato massimo: A4 (210 × 297 mm)]



emessa da: nome dell'amministrazione

.....

.....

.....

relativa a <sup>(2)</sup>: Rilascio dell'omologazione  
 Estensione dell'omologazione  
 Rifiuto dell'omologazione  
 Revoca dell'omologazione  
 Cessazione definitiva della produzione

di un tipo impianto di trasformazione a GPL a norma del regolamento n. 115

Omologazione n.: ..... Estensione n.: .....

## 1. Impianto di trasformazione a GPL:

Serbatoio

Accessori fissati al serbatoio <sup>(2)</sup>

Valvola di arresto del gas all'80 per cento

Indicatore di livello

Valvola di sovrappressione (valvola di scarico)

Dispositivo di sicurezza alla sovrappressione

Valvola di servizio comandata a distanza con valvola limitatrice di flusso

Con/senza pompa del carburante GPL <sup>(2)</sup>

Multivalvola, compresi i seguenti accessori: .....

Contenitore di aerazione

Isolatore di alimentazione (pompa/attuatori) <sup>(2)</sup>Pompa del carburante <sup>(2)</sup>Vaporizzatore/regolatore di pressione <sup>(2)</sup>Valvola di chiusura <sup>(2)</sup>Valvola di non ritorno <sup>(2)</sup>Valvola di sovrappressione per tubazione gas <sup>(2)</sup>Collegamento di servizio <sup>(2)</sup>Tubo flessibile <sup>(2)</sup>Bocchettone di riempimento a distanza <sup>(2)</sup>

- Dispositivo di iniezione del gas o iniettore <sup>(2)</sup>
- Unità di dosaggio del gas <sup>(2)</sup>
- Miscelatore del gas <sup>(2)</sup>
- Unità elettronica di controllo <sup>(2)</sup>
- Sensore di pressione/temperatura <sup>(2)</sup>
- Filtro per GPL <sup>(2)</sup>
2. Marchio o denominazione commerciale .....
3. Nome e indirizzo del fabbricante .....
4. Nome e indirizzo dell'eventuale mandatario del fabbricante .....
5. Data di presentazione per l'omologazione .....
6. Servizio tecnico incaricato delle prove di omologazione .....
- .....
7. Data del verbale di prova rilasciato da tale servizio .....
8. Numero del verbale di prova rilasciato da tale servizio .....
9. Omologazione rilasciata/rifiutata/estesa/revocata <sup>(2)</sup>
10. Motivo/i dell'estensione (ove applicabile) .....
11. Tipo di veicoli sui quali è possibile installare l'impianto di trasformazione (categorie M<sub>1</sub> e N<sub>1</sub>), o tipo di veicoli sui quali può essere installato l'impianto di trasformazione (altre categorie di veicoli) e, se pertinente, rapporto relativo alle emissioni di CO<sub>2</sub> e alla potenza erogata (cfr. addendum del presente allegato) .....
- 11.1. Prescrizioni relative alle emissioni:
- Regolamento n. 83, serie di modifiche. .... <sup>(3)</sup>
- Regolamento n. 49, serie di modifiche .... <sup>(3)</sup>
- 11.2. Requisiti relativi al sistema OBD:
- È dimostrato che l'impianto di trasformazione è del tipo *master-slave*: sì/no <sup>(2)</sup>
12. Luogo .....
13. Data .....
14. Firma .....
15. Copia dei documenti presentati con la domanda di omologazione o di estensione dell'omologazione è disponibile su richiesta.

<sup>(1)</sup> Numero distintivo del paese che ha rilasciato/esteso/rifiutato/revocato l'omologazione (cfr. disposizioni sull'omologazione contenute nel regolamento).

<sup>(2)</sup> Cancellare le diciture inutili

<sup>(3)</sup> Modifica in vigore alla data della prima omologazione del veicolo o del motore.

## Addendum

**Addendum della comunicazione relativa a un tipo di impianto di trasformazione a GPL a norma del regolamento n. 115**

(Omologazione n.: ..... Estensione n.: .....)

## 1. Veicoli su cui è stato provato l'impianto di trasformazione:

Veicolo n.	1	2	n
Marca:			
Tipo:			
Categoria:			
Limiti di emissione:			
Potenza:			
Tipo del sistema di controllo dell'inquinamento:			

## 2. Risultati della prova:

Rapporto  $CO_{2\text{GPL}}/CO_{2\text{benzina}}$  <sup>(2)</sup>: .....Rapporto  $potenza_{\text{GPL}}/potenza_{\text{benzina}}$  (o diesel): .....

## 3. Tipo o tipi di veicoli per i quali risulta adatto il tipo di impianto di trasformazione:

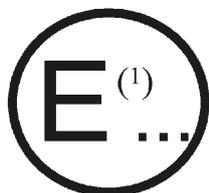
Carburante		Benzina (o diesel) <sup>(1)</sup>					GPL				
Tipo di veicolo	Tipo di motore	Potenza (kW)	CO <sup>(3)</sup> (g/km)	HC <sup>(3)</sup> (g/km)	NO <sub>x</sub> <sup>(3)</sup> (g/km)	CO <sub>2</sub> <sup>(2)</sup> (g/km)	Potenza (kW)	CO <sup>(3)</sup> (g/km)	HC <sup>(3)</sup> (g/km)	NO <sub>x</sub> <sup>(3)</sup> (g/km)	CO <sub>2</sub> <sup>(2)</sup> (g/km)

<sup>(1)</sup> Cancellare le diciture inutili.<sup>(2)</sup> Applicabile soltanto ai veicoli delle categorie M<sub>1</sub> e N<sub>1</sub>.<sup>(3)</sup> Applicabile soltanto al veicolo/ai veicoli capostipite.

## ALLEGATO 1B

## COMUNICAZIONE

[Formato massimo: A4 (210 × 297 mm)]



emessa da: nome dell'amministrazione

.....  
 .....  
 .....

relativa a <sup>(2)</sup>: Rilascio dell'omologazione  
 Estensione dell'omologazione  
 Rifiuto dell'omologazione  
 Revoca dell'omologazione  
 Cessazione definitiva della produzione

di un tipo di impianto di trasformazione a GNC a norma del regolamento n. 115

Omologazione n.: ..... Estensione n.: .....

## 1. Impianto a GNC comprendente:

Serbatoio

Accessori fissati al serbatoio <sup>(2)</sup>

Indicatore di livello o di pressione

Valvola di sovrappressione (valvola di scarico)

Valvola automatica controllata a distanza con valvola limitatrice di flusso

Dispositivo di sicurezza alla sovrappressione

Compartimento stagno al gas

Regolatore di pressione <sup>(2)</sup>Valvola automatica <sup>(2)</sup>Valvola di ritenuta <sup>(2)</sup>Tubo flessibile del carburante <sup>(2)</sup>Bocchettone di riempimento <sup>(2)</sup>

Miscelatore gas/aria (iniettore)

Regolatore di portata del gas

Miscelatore gas/aria (carburatore)

Unità elettronica di controllo <sup>(2)</sup>Sensore di pressione/temperatura <sup>(2)</sup>Filtro per GNC <sup>(2)</sup>

2. Marchio o denominazione commerciale .....

3. Nome e indirizzo del fabbricante .....

4. Nome e indirizzo dell'eventuale mandatario del fabbricante .....

5. Data di presentazione per l'omologazione .....
6. Servizio tecnico incaricato delle prove di omologazione .....
7. Data del verbale di prova rilasciato da tale servizio .....
8. Numero del verbale di prova rilasciato da tale servizio .....
9. Omologazione rilasciata/rifiutata/estesa/revocata<sup>(2)</sup> .....
10. Motivo/i dell'estensione (ove applicabile) .....
11. Tipo di veicoli sui quali è possibile installare l'impianto di trasformazione (categorie M<sub>1</sub> e N<sub>1</sub>), o tipo di veicoli sui quali può essere installato l'impianto di trasformazione (altre categorie di veicoli) e, se pertinente, rapporto relativo alle emissioni di CO<sub>2</sub> e alla potenza erogata (cfr. addendum del presente allegato) .....
- 11.1. Prescrizioni relative alle emissioni:
  - Regolamento n. 83, serie di modifiche .....<sup>(3)</sup>
  - Regolamento n. 49, serie di modifiche .....<sup>(3)</sup>
- 11.2. Requisiti relativi al sistema OBD:

È dimostrato che l'impianto di trasformazione è del tipo *master-slave*: sì/no<sup>(2)</sup>
12. Luogo: .....
13. Data: .....
14. Firma: .....
15. Copia dei documenti presentati con la domanda di omologazione o di estensione dell'omologazione è disponibile su richiesta.

---

<sup>(1)</sup> Numero distintivo del paese che ha rilasciato/esteso/rifiutato/revocato l'omologazione (cfr. disposizioni sull'omologazione contenute nel regolamento).

<sup>(2)</sup> Cancellare le diciture inutili.

<sup>(3)</sup> Modifica in vigore alla data della prima omologazione del veicolo o del motore.

## Addendum

**Addendum della comunicazione relativa a un tipo di impianto di trasformazione a GNC a norma del regolamento n. 115**

(Omologazione n: ..... Estensione n: .....)

## 1. Veicoli su cui è stato provato l'impianto di trasformazione:

Veicolo n	1	2	n
Marca:			
Tipo:			
Categoria:			
Limiti di emissione:			
Potenza:			
Tipo del sistema di controllo dell'inquinamento:			

## 2. Risultati della prova:

Rapporto  $CO_{2GNC}/CO_{2\text{ benzina}}$  <sup>(2)</sup>: .....Rapporto  $Potenza_{GNC}/Potenza_{\text{benzina(o diesel)}}$ : .....

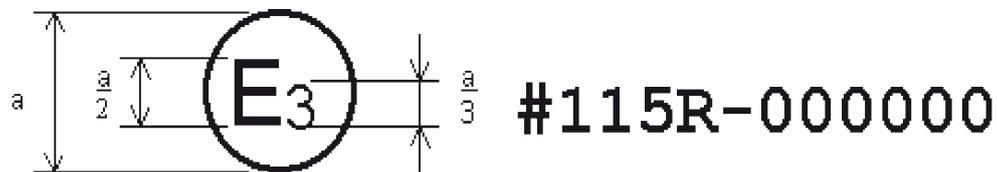
## 3. Tipo o tipi di veicoli per i quali risulta adatto il tipo di impianto di trasformazione:

Carburante		Benzina (o diesel) <sup>(1)</sup>					GNC				
Tipo di veicolo	Tipo di motore	Potenza (kW)	CO <sup>(3)</sup> (g/km)	HC <sup>(3)</sup> (g/km)	NOx <sup>(3)</sup> (g/km)	CO <sub>2</sub> <sup>(2)</sup> (g/km)	Potenza (kW)	CO <sup>(3)</sup> (g/km)	HC <sup>(3)</sup> (g/km)	NOx <sup>(3)</sup> (g/km)	CO <sub>2</sub> <sup>(2)</sup> (g/km)

<sup>(1)</sup> Cancellare le diciture inutili.<sup>(2)</sup> Applicabile soltanto ai veicoli delle categorie M<sub>1</sub> e N<sub>1</sub>.<sup>(3)</sup> Applicabile soltanto al veicolo/ai veicoli capostipite.

## ALLEGATO 2 A

## CONFIGURAZIONE DEL MARCHIO DI OMOLOGAZIONE DELL'IMPIANTO DI TRASFORMAZIONE A GPL



a = almeno 8 mm.

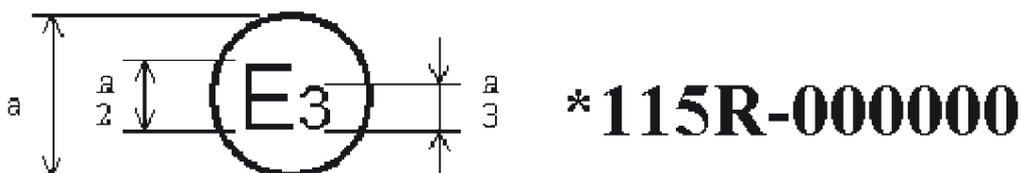
Il marchio di omologazione sopra riportato, apposto sulla targhetta di un impianto di trasformazione a GPL, indica che l'impianto è stato omologato in Italia (E3), a norma del regolamento n. 115, con il numero di omologazione 000000. Il simbolo «#» indica l'impianto di trasformazione a GPL, le prime due cifre del numero di omologazione indicano che l'omologazione è stata rilasciata conformemente alle prescrizioni della versione originaria del regolamento n. 115.

	
NAME OR TRADE MARK: .....	
TYPE: LPG/CNG	Date: .....
<input type="checkbox"/> VAPORIZER/REGULATOR .....	
<input type="checkbox"/> GAZ FUELLING SYSTEM .....	
<input type="checkbox"/> SAFETY DEVICE .....	
<input type="checkbox"/> CONTAINER .....	
<input type="checkbox"/> .....	
<input type="checkbox"/> .....	
<input type="checkbox"/> .....	

La targhetta sopra raffigurata, recante il marchio di omologazione ed alcune informazioni tecniche sull'impianto di trasformazione, deve essere fissata permanentemente alla carrozzeria del veicolo.

## ALLEGATO 2B

## CONFIGURAZIONE DEL MARCHIO DI OMOLOGAZIONE DELL'IMPIANTO DI TRASFORMAZIONE A GNC



a = almeno 8 mm

Il marchio di omologazione sopra riportato, apposto sulla targhetta di un impianto di trasformazione a GNC, indica che l'impianto è stato omologato in Italia (E3), a norma del regolamento n. 115, con il numero di omologazione 000000. Il simbolo «\*» indica l'impianto di trasformazione a GNC, le prime due cifre del numero di omologazione indicano che l'omologazione è stata rilasciata conformemente alle prescrizioni della versione originaria del regolamento n. 115.

NAME OR TRADE MARK: .....	
TYPE: LPG/CNG	Date: .....
<input type="checkbox"/> VAPORIZER/REGULATOR .....	
<input type="checkbox"/> GAZ FUELLING SYSTEM .....	
<input type="checkbox"/> SAFETY DEVICE .....	
<input type="checkbox"/> CONTAINER .....	
.....	
.....	
.....	

La targhetta sopra raffigurata, recante il marchio di omologazione ed alcune informazioni tecniche sull'impianto di trasformazione, deve essere fissata permanentemente alla carrozzeria del veicolo.

## ALLEGATO 3 A

**ELENCO COMPLETO DELLE INFORMAZIONI DA FORNIRE AI FINI DELL'OMOLOGAZIONE DI UN IMPIANTO DI TRASFORMAZIONE A GPL INSTALLATO SU UN VEICOLO**

1. Descrizione del veicolo capostipite
  - 1.1. Nome e indirizzo del costruttore .....
  - 1.2. Categoria e identificazione del tipo .....
  - 1.3. Numero di identificazione del telaio .....
  - 1.4. Numero di certificazione .....
  - 1.5. Identificazione del tipo di motore a combustione interna .....
  - 1.5.1. Principio di funzionamento e ciclo termodinamico .....
  - 1.5.2. Aspirazione naturale/sovralimentazione .....
  - 1.5.3. Cilindrata .....
  - 1.5.4. Tipo di sistema catalitico .....
  - 1.5.5. Tipo di sistema di accensione .....
2. Descrizione dell'impianto di trasformazione a GPL
  - 2.1. Titolare del marchio o della denominazione commerciale .....
  - 2.2. Identificazione del tipo .....
  - 2.3. Disegni/schemi di flusso dell'installazione sul veicolo .....
  - 2.4. Sistema *master-slave*: sì/no <sup>(1)</sup>
  - 2.5. Vaporizzatore/regolatore(i) di pressione
    - 2.5.1. Marche .....
    - 2.5.2. Tipi .....
    - 2.5.3. Numero di certificazione .....
    - 2.5.4. Identificazione .....
    - 2.5.5. Disegni .....
    - 2.5.6. Numero di punti di regolazione principali .....
    - 2.5.7. Descrizione del principio di regolazione ai punti di regolazione principali .....

<sup>(1)</sup> Cancellare le diciture inutili.

- 2.5.8. Numero di punti di regolazione del minimo .....
- 2.5.9. Descrizione dei principi di regolazione ai punti di regolazione del minimo .....
- 2.5.10. Altre possibilità di regolazione: se esistono, quali (descrizione e schemi) .....
- 2.5.11. Pressione/i di funzionamento <sup>(2)</sup>: ..... KPa
- 2.6. Miscelatore: sì/no <sup>(1)</sup>
- 2.6.1. Numero .....
- 2.6.2. Marche .....
- 2.6.3. Tipi .....
- 2.6.4. Disegni .....
- 2.6.5. Posizione di installazione (accludere disegno/i) .....
- 2.6.6. Possibilità di regolazione .....
- 2.6.7. Pressione/i di funzionamento <sup>(2)</sup>: ..... KPa
- 2.7. Unità di dosaggio del gas: sì/no <sup>(1)</sup>
- 2.7.1. Numero .....
- 2.7.2. Marche .....
- 2.7.3. Tipi .....
- 2.7.4. Disegni .....
- 2.7.5. Posizione di installazione (accludere disegno/i) .....
- 2.7.6. Possibilità di regolazione .....
- 2.7.7. Pressione/i di funzionamento <sup>(2)</sup>: ..... KPa
- 2.8. Dispositivo/i di iniezione del gas o iniettore/i: sì/no <sup>(1)</sup>
- 2.8.1. Marche .....
- 2.8.2. Tipi .....
- 2.8.3. Identificazione .....
- 2.8.4. Pressione/i di funzionamento <sup>(2)</sup>: ..... KPa
- 2.8.5. Schemi di installazione .....
- 2.9. Unità elettronica di controllo
- 2.9.1. Marche .....

<sup>(2)</sup> Specificare la tolleranza.

2.9.2.	Tipi .....	
2.9.3.	Posizione di installazione .....	
2.9.4.	Possibilità di regolazione .....	
2.10.	Serbatoio per GPL	
2.10.1.	Marche .....	
2.10.2.	Tipo o tipi (accludere disegni) .....	
2.10.3.	Numero di serbatoi .....	
2.10.4.	Capacità .....	litri
2.10.5.	Pompa del GPL nel serbatoio: sì/no <sup>(1)</sup> .....	
2.10.6.	Numero di certificazione .....	
2.10.7.	Schemi d'installazione del serbatoio .....	
2.11.	Accessori del serbatoio per GPL	
2.11.1.	Valvola di arresto del gas all'80 per cento	
2.11.1.1.	Marche .....	
2.11.1.2.	Tipi .....	
2.11.1.3.	Principio di funzionamento: galleggiante/altro <sup>(1)</sup> (accludere descrizione o disegni)	
2.11.2.	Indicatore di livello	
2.11.2.1.	Marche .....	
2.11.2.2.	Tipi .....	
2.11.2.3.	Principio di funzionamento: galleggiante/altro <sup>(1)</sup> (accludere descrizione o disegni)	
2.11.3.	Valvola di sovrappressione (valvola di scarico)	
2.11.3.1.	Marche .....	
2.11.3.2.	Tipi .....	
2.11.4.	Dispositivo di sovrappressione	
2.11.4.1.	Marche .....	
2.11.4.2.	Tipi .....	

2.11.5.	Valvola di servizio controllata a distanza con valvola limitatrice di flusso	
2.11.5.1.	Marche .....	
2.11.5.2.	Tipi .....	
2.11.6.	Multivalvola: sì/no <sup>(1)</sup>	
2.11.6.1.	Marche .....	
2.11.6.2.	Tipi .....	
2.11.6.3.	Descrizione della multivalvola (accludere disegni) .....	
2.11.7.	Contenitore di aerazione .....	
2.11.7.1.	Marche .....	
2.11.7.2.	Tipi .....	
2.11.8.	Isolatore di alimentazione (pompa del carburante/attuatori)	
2.11.8.1.	Marche .....	
2.11.8.2.	Tipi .....	
2.11.8.3.	Disegni .....	
2.12.	Pompa del carburante (GPL): sì/no <sup>(1)</sup>	
2.12.1.	Marche .....	
2.12.2.	Tipi .....	
2.12.3.	Pompa montata nel serbatoio per GPL: sì/no <sup>(1)</sup>	
2.12.4.	Pressione/i di funzionamento <sup>(2)</sup> : .....	KPa
2.13.	Valvola di chiusura/valvola di non ritorno/valvola di sovrappressione per tubazione gas: sì/no <sup>(1)</sup>	
2.13.1.	Marche .....	
2.13.2.	Tipi .....	
2.13.3.	Descrizione e disegni .....	
2.13.4.	Pressione/i di funzionamento <sup>(2)</sup> : .....	KPa
2.14.	Bocchettone di riempimento <sup>(1)</sup>	
2.14.1.	Marche .....	
2.14.2.	Tipi .....	

- 2.14.3. Descrizione e disegni
- 2.15. Tubo/i flessibile/i/o rigido/i del carburante
  - 2.15.1. Marche .....
  - 2.15.2. Tipi .....
  - 2.15.3. Descrizione .....
  - 2.15.4. Pressione/i di funzionamento <sup>(2)</sup>: ..... KPa
- 2.16. Sensore/i di pressione e di temperatura <sup>(1)</sup>
  - 2.16.1. Marche .....
  - 2.16.2. Tipi .....
  - 2.16.3. Descrizione .....
  - 2.16.4. Pressione/i di funzionamento <sup>(2)</sup>: ..... KPa
- 2.17. Filtro/i per GPL <sup>(1)</sup>
  - 2.17.1. Marche .....
  - 2.17.2. Tipi .....
  - 2.17.3. Descrizione .....
  - 2.17.4. Pressione/i di funzionamento <sup>(2)</sup>: ..... KPa
- 2.18. Collegamento/i di servizio (veicolo monocarburante senza dispositivo di recupero della funzionalità in condizioni degradate) <sup>(1)</sup>
  - 2.18.1. Marche .....
  - 2.18.2. Tipi .....
  - 2.18.3. Descrizioni e schemi di installazione
- 2.19. Impianto di riscaldamento collegato all'impianto GPL (consentito per i veicoli delle categorie M<sub>2</sub> e M<sub>3</sub>): sì/no <sup>(1)</sup>
  - 2.19.1. Marche .....
  - 2.19.2. Tipi .....
  - 2.19.3. Descrizione e schemi di installazione .....
- 2.20. Documentazione aggiuntiva

- 
- 2.20.1. Descrizione dell'impianto GPL e della protezione fisica del catalizzatore al passaggio da benzina a GPL o viceversa
  - 2.20.2. Configurazione dell'impianto (collegamenti elettrici, condotti di aspirazione, condotti di compensazione ecc.):
  - 2.20.3. Rappresentazione del simbolo
  - 2.20.4. Dati di regolazione
  - 2.21. Sistema di raffreddamento: (liquido/aria) <sup>(1)</sup>
  - 2.21.1. Descrizione dell'impianto/schemi relativi all'impianto a GPL
-

## ALLEGATO 3B

**ELENCO COMPLETO DELLE INFORMAZIONI DA FORNIRE AI FINI DELL'OMOLOGAZIONE DI UN IMPIANTO DI TRASFORMAZIONE A GNC INSTALLATO SU UN VEICOLO**

1. Descrizione del veicolo capostipite
  - 1.1. Nome e indirizzo del costruttore .....
  - 1.2. Categoria e identificazione del tipo .....
  - 1.3. Numero di identificazione del telaio .....
  - 1.4. Numero di certificazione .....
  - 1.5. Identificazione del tipo di motore a combustione interna .....
  - 1.5.1. Principio di funzionamento e ciclo termodinamico .....
  - 1.5.2. Aspirazione naturale/sovralimentazione .....
  - 1.5.3. Cilindrata .....
  - 1.5.4. Tipo di sistema catalitico .....
  - 1.5.5. Tipo di sistema di accensione .....
2. Descrizione dell'impianto di trasformazione a GNC
  - 2.1. Titolare del marchio o della denominazione commerciale .....
  - 2.2. Identificazione del tipo .....
  - 2.3. Disegni/schemi di flusso dell'installazione sul veicolo .....
  - 2.4. Sistema *master-slave*: sì/no <sup>(1)</sup>
  - 2.5. Regolatore/i di pressione
    - 2.5.1. Marche .....
    - 2.5.2. Tipi .....
    - 2.5.3. Numero di certificazione .....
    - 2.5.4. Identificazione .....
    - 2.5.5. Disegni .....

<sup>(1)</sup> Cancellare le diciture inutili.

- 2.5.6. Numero di punti di regolazione principali .....
- 2.5.7. Descrizione del principio di regolazione ai punti di regolazione principali
- 2.5.8. Numero di punti di regolazione del minimo .....
- 2.5.9. Descrizione dei principi di regolazione ai punti di regolazione del minimo
- 2.5.10. Altre possibilità di regolazione: se esistono, quali (descrizione e schemi) .....
- 2.5.11. Pressione/i di funzionamento <sup>(2)</sup>: ..... kPa
- 2.6. Miscelatore gas/aria (carburatore): sì/no <sup>(1)</sup>
- 2.6.1. Numero .....
- 2.6.2. Marche .....
- 2.6.3. Tipi .....
- 2.6.4. Disegni .....
- 2.6.5. Posizione di installazione (accludere disegno/i) .....
- 2.6.6. Possibilità di regolazione .....
- 2.6.7. Pressione/i di funzionamento <sup>(2)</sup>: ..... kPa
- 2.7. Regolatore di portata del gas: sì/no <sup>(1)</sup>
- 2.7.1. Numero .....
- 2.7.2. Marche .....
- 2.7.3. Tipi .....
- 2.7.4. Disegni .....
- 2.7.5. Posizione di installazione (accludere disegno/i) .....
- 2.7.6. Possibilità di regolazione .....
- 2.7.7. Pressione/i di funzionamento <sup>(2)</sup>: ..... kPa
- 2.8. Miscelatore gas/aria (iniettore): sì/no <sup>(1)</sup>

<sup>(2)</sup> Specificare la tolleranza.

- 2.8.1. Marche .....
- 2.8.2. Tipi .....
- 2.8.3. Identificazione .....
- 2.8.4. Pressione/i di funzionamento <sup>(2)</sup>: ..... kPa
- 2.8.5. Schemi di installazione .....
- 2.9. Unità elettronica di controllo
  - 2.9.1. Marche .....
  - 2.9.2. Tipi .....
  - 2.9.3. Posizione di installazione .....
  - 2.9.4. Possibilità di regolazione .....
- 2.10. Serbatoio per GNC
  - 2.10.1. Marche .....
  - 2.10.2. Tipi (accludere disegni) .....
  - 2.10.3. Numero di serbatoi .....
  - 2.10.4. Capacità totale ..... litri
  - 2.10.5. Numero di certificazione .....
  - 2.10.6. Schemi d'installazione del serbatoio .....
- 2.11. Accessori del serbatoio per GNC
  - 2.11.1. Indicatore di livello o di pressione
    - 2.11.1.1. Marche .....
    - 2.11.1.2. Tipi .....
  - 2.11.2. Valvola di sovrappressione (valvola di scarico) <sup>(1)</sup>
    - 2.11.2.1. Marche .....
    - 2.11.2.2. Tipi .....
  - 2.11.3. Dispositivo di sovrappressione

- 2.11.3.1. Marche .....
- 2.11.3.2. Tipi .....
- 2.11.4. Valvola automatica comandata a distanza con valvola limitatrice di flusso
- 2.11.4.1. Marche .....
- 2.11.4.2. Tipi .....
- 2.11.5. Contenitore stagno al gas
- 2.11.5.1. Marche .....
- 2.11.5.2. Tipi .....
- 2.12. Valvola automatica/valvola di ritenuta: sì/no <sup>(1)</sup>.....
- 2.12.1. Marche .....
- 2.12.2. Tipi .....
- 2.12.3. Descrizione e disegni .....
- 2.12.4. Pressione/i di funzionamento <sup>(2)</sup>: ..... kPa
- 2.13. Bocchettone di riempimento <sup>(1)</sup>
- 2.13.1. Marche .....
- 2.13.2. Tipi .....
- 2.13.3. Descrizione e disegni .....
- 2.14. Linee e tubo/i flessibile/i del carburante
- 2.14.1. Marche .....
- 2.14.2. Tipi .....
- 2.14.3. Descrizione .....
- 2.14.4. Pressione/i di funzionamento <sup>(2)</sup>: ..... kPa
- 2.15. Sensore/i di pressione e di temperatura <sup>(1)</sup>

- 2.15.1. Marche .....
  - 2.15.2. Tipi .....
  - 2.15.3. Descrizione .....
  - 2.15.4. Pressione/i di funzionamento <sup>(2)</sup>: ..... kPa
  - 2.16. Filtro per GNC <sup>(1)</sup>
    - 2.16.1. Marche .....
    - 2.16.2. Tipi .....
    - 2.16.3. Descrizione .....
    - 2.16.4. Pressione/i di funzionamento <sup>(2)</sup>: ..... kPa
  - 2.17. Collegamento/i di servizio (veicolo monocarburante senza dispositivo di recupero della funzionalità in condizioni degradate) <sup>(1)</sup>
    - 2.17.1. Marche .....
    - 2.17.2. Tipi .....
    - 2.17.3. Descrizioni e schemi di installazione .....
  - 2.18. Impianto di riscaldamento collegato all'impianto GNC (consentito soltanto per i veicoli delle categorie M<sub>2</sub> e M<sub>3</sub>): sì/no <sup>(1)</sup>
    - 2.18.1. Marche.....
    - 2.18.2. Tipi.....
    - 2.18.3. Descrizioni e schemi di installazione .....
  - 2.19. Documentazione aggiuntiva:
    - 2.19.1. Descrizione dell'impianto GNC e della protezione fisica del catalizzatore al passaggio da benzina a GNC o viceversa
    - 2.19.2. Schema dell'impianto (circuiti elettrici, condotti di aspirazione, condotti di compensazione ecc.)
    - 2.19.3. Rappresentazione del simbolo
    - 2.19.4. Dati di regolazione
  - 2.20. Sistema di raffreddamento: (liquido/aria) <sup>(1)</sup>
    - 2.20.1. Descrizione dell'impianto/schemi relativi all'impianto a GNC .....
-

## ALLEGATO 4

**DESCRIZIONE DELLE PROCEDURE DI PROVA DELLA TENUTA PER GLI IMPIANTI A GNC/GPL INSTALLATI SU VEICOLI**

## 1. CAMPO DI APPLICAZIONE

Descrivere le procedure che l'installatore deve seguire per verificare la tenuta ai gas dell'impianto.

## 2. L'installazione dell'impianto deve essere effettuata conformemente al manuale di installazione fornito dal fabbricante dell'impianto di trasformazione, parti I e II.

## 3. PROCEDURA DELLA PROVA DI TENUTA PER IMPIANTI A GPL

3.1. Una volta completata l'installazione, l'installatore deve verificare che il montaggio sia stato effettuato correttamente (paragrafo 7.1.4.2. del presente regolamento) e deve seguire le procedure di avviamento di cui al punto 7.1.4.3. del presente regolamento. Dopo aver riempito l'impianto di GPL, è necessario controllare con un rivelatore di gas o con un rivelatore di fluido le eventuali perdite di tutti i raccordi e le connessioni dell'impianto. Le elettrovalvole devono essere in posizione aperta, in modo che tutti i componenti dell'impianto siano sottoposti alla pressione di servizio. Non è ammessa alcuna fuoriuscita.

## 4. PROCEDURA DELLA PROVA DI TENUTA PER IMPIANTI A GNC

4.1. Una volta completata l'installazione, l'installatore deve verificare che il montaggio sia stato effettuato correttamente (paragrafo 7.1.4.2.) e deve seguire le procedure di avviamento di cui al punto 7.1.4.3. del presente regolamento. Dopo aver riempito l'impianto di GNC, alla pressione di servizio, con un rivelatore di gas o con un rivelatore di fluido è necessario controllare le eventuali perdite di tutti i raccordi e le connessioni dell'impianto. Le elettrovalvole devono essere in posizione aperta, in modo che tutti i componenti dell'impianto siano sottoposti alla pressione di servizio. Non è ammessa alcuna fuoriuscita.

---

## ALLEGATO 5

## PRESCRIZIONI RELATIVE AL FISSAGGIO DEI SERBATOI DI GPL E GNC

1. Le prescrizioni del regolamento n. 67, serie di modifiche 01, relative al fissaggio del serbatoio o dei serbatoi per GPL, o le prescrizioni del regolamento n. 110 relative al fissaggio del serbatoio o dei serbatoi per GNC sono considerate soddisfatte se il serbatoio è fissato al motore mediante almeno:
  - 1.1. due fasce per serbatoio;
  - 1.2. quattro bulloni; nonché
  - 1.3. rondelle o piastrine appropriate se i pannelli della carrozzeria in quel punto sono a spessore singolo.

Supponendo che il grado del materiale sia Fe 370, i bulloni di fissaggio devono essere di classe 8.8 e presentare le dimensioni indicate di seguito nella tabella seguente:

Capacità del serbatoio (litri)	Dimensioni minime delle rondelle o delle piastrine (mm)	Dimensioni minime delle fasce (mm)	Diametro minimo dei bulloni (mm)
Fino a 85	Tonde: 30 × 1,5 Tonde: 25 × 2,5	20 × 3 30 × 1,5	8
85 - 100	Tonde: 30 × 1,5 Tonde: 25 × 2,5	30 × 3 20 × 3 (*)	10 8 (*)
100 - 150	Tonde: 50 × 2 Tonde: 30 × 3	50 × 6 50 × 3 (**)	12 10 (**)
Oltre 150	Devono ottemperare alle disposizioni del regolamento n. 67, serie di modifiche 01, nel caso dei serbatoi per GPL, o del regolamento n. 110, nel caso dei serbatoi per GNC		

(\*) In questo caso il serbatoio deve essere fissato con almeno tre fasce.

(\*\*) In questo caso il serbatoio deve essere fissato con almeno quattro fasce.

2. Se il serbatoio è installato dietro un sedile, deve essere garantito uno spazio di almeno 100 mm nella direzione longitudinale del veicolo. Questo spazio può essere suddiviso tra il serbatoio ed il pannello posteriore del veicolo e tra il sedile e il serbatoio.
3. Se le fasce reggono anche la massa del serbatoio del carburante, devono essere fornite almeno tre fasce.
4. Le fasce devono garantire che il serbatoio del carburante non scivoli, non ruoti e non si sposti.
5. Tra il serbatoio del carburante e le fasce deve essere interposto uno strato di materiale protettivo, ad esempio feltro, cuoio o plastica. Tuttavia, nel punto di fissazione delle rondelle o delle piastrine alla carrozzeria del veicolo non devono essere presenti materiali comprimibili.

6. BASAMENTO DEL SERBATOIO

- 6.1. Se il serbatoio è fissato al veicolo mediante un basamento, il basamento, le fasce, le rondelle o piastrine e i bulloni utilizzati devono rispettare le prescrizioni di cui ai punti da 1 a 5.
- 6.2. Se il serbatoio cilindrico è installato longitudinalmente sul veicolo, nella parte anteriore del basamento deve essere presente un elemento di collegamento trasversale per impedire lo slittamento del serbatoio. Questo collegamento trasversale deve essere:
- 6.2.1. di spessore almeno pari a quello del basamento;
- 6.2.2. alto almeno 30 mm e con la sommità almeno 30 mm più in alto rispetto alla parte inferiore del serbatoio;
- 6.2.3. il più vicino possibile al fondo a ogiva del serbatoio, o addirittura in posizione rientrante rispetto ad esso.

Per «*installato longitudinalmente*» s'intende che l'asse del serbatoio cilindrico forma un angolo non superiore a 30 gradi rispetto al piano mediano longitudinale del veicolo.

---

## ALLEGATO 6 A

**VEICOLI BICARBURANTE CON MOTORE A INIEZIONE DIRETTA DI BENZINA - CALCOLO DEL RENDIMENTO ENERGETICO DEL GPL**

## 1. MISURAZIONE DELLA MASSA DI GPL CONSUMATA DURANTE IL CICLO

La misurazione della massa di GPL consumata durante il ciclo di prove di tipo I deve essere eseguita con un sistema di pesatura del combustibile in grado di misurare il peso del serbatoio di GPL durante la prova con il seguente grado di precisione:

± 2 per cento della differenza tra i valori misurati all'inizio e alla fine della prova, o un risultato più accurato.

Devono essere prese precauzioni per evitare errori di misurazione.

Tali precauzioni comprendono come minimo un'installazione accurata del dispositivo, in conformità alle raccomandazioni dei fabbricanti e alla buona prassi ingegneristica.

Sono consentiti altri metodi di misurazione se può essere dimostrata una precisione equivalente.

## 2. CALCOLO DEL RENDIMENTO ENERGETICO DEL GPL

Il valore del consumo di carburante deve essere calcolato in base alle emissioni di idrocarburi, monossido di carbonio e biossido di carbonio, determinate in base ai risultati della misurazione supponendo che durante la prova venga utilizzato soltanto GPL.

L'indice di rendimento energetico del GPL durante il ciclo viene poi calcolato come segue:

$$G_{\text{GPL}} = M_{\text{GPL}} * 10\ 000 / (FC_{\text{norm}} * \text{dist} * d)$$

dove:

$G_{\text{GPL}}$ : l'indice di rendimento energetico del GPL (%);

$M_{\text{GPL}}$ : la massa di GPL consumata durante il ciclo (kg);

$FC_{\text{norm}}$ : il consumo di carburante (l/100 km) calcolato in conformità all'allegato 6, punto 1.4.3, lettera b), del regolamento n. 101. Ove necessario, il fattore di correzione cf, utilizzato nell'equazione per determinare  $FC_{\text{norm}}$ , deve essere calcolato utilizzando il rapporto H/C del carburante gassoso;

dist: distanza percorsa durante il ciclo (km);

d: densità  $d = 0,538$  kg/litro.

---

## ALLEGATO 6B

**VEICOLI BICARBURANTE CON MOTORE A INIEZIONE DIRETTA DI BENZINA - CALCOLO DEL RENDIMENTO ENERGETICO DEL GNC**

## 1. MISURAZIONE DELLA MASSA DI GNC CONSUMATA DURANTE IL CICLO

La misurazione della massa di GNC consumata durante il ciclo di prove di tipo I deve essere eseguita con un sistema di pesatura del combustibile in grado di misurare il peso del serbatoio di GNC durante la prova con il seguente grado di precisione:

± 2 per cento della differenza tra i valori misurati all'inizio e alla fine della prova, o un risultato più accurato.

Devono essere prese precauzioni per evitare errori di misurazione.

Tali precauzioni comprendono come minimo un'installazione accurata del dispositivo, in conformità alle raccomandazioni dei fabbricanti e alla buona prassi ingegneristica.

Sono consentiti altri metodi di misurazione se può essere dimostrata una precisione equivalente.

## 2. CALCOLO DEL RENDIMENTO ENERGETICO DEL GNC

Il valore del consumo di carburante deve essere calcolato in base alle emissioni di idrocarburi, monossido di carbonio e biossido di carbonio, determinate in base ai risultati della misurazione supponendo che durante la prova venga utilizzato soltanto GNC.

L'indice di rendimento energetico del GNC durante il ciclo viene poi calcolato come segue:

$$G_{\text{GNC}} = M_{\text{GNC}} * 10\ 000 / (FC_{\text{norm}} * \text{dist} * d)$$

dove:

$G_{\text{GNC}}$ : l'indice di rendimento energetico del GNC (%);

$M_{\text{GNC}}$ : la massa di GNC consumata durante il ciclo (kg);

$FC_{\text{norm}}$ : il consumo di carburante ( $\text{m}^3/100\ \text{km}$ ) calcolato in conformità all'allegato 6, punto 1.4.3, lettera c), del regolamento n. 101;

dist: distanza percorsa durante il ciclo (km);

d: densità  $d = 0,654\ \text{kg}/\text{m}^3$ ;

cf: fattore di correzione, ipotizzando i seguenti valori:

cf = 1 in caso di carburante di riferimento G 20;

cf = 0,78 in caso di carburante di riferimento G 25.

---