Solo i testi originali UN/ECE hanno effetto giuridico nel quadro del diritto pubblico internazionale. Lo status e la data di entrata in vigore del presente regolamento devono essere 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/wp29fdocstts.html.

Regolamento n. 101 della Commissione economica per l'Europa delle Nazioni Unite (UN/ECE) — Disposizioni uniformi relative all'omologazione delle autovetture con solo motore a combustione interna o con motopropulsore ibrido elettrico per quanto riguarda la misurazione dell'emissione di biossido di carbonio e del consumo di carburante e/o la misurazione del consumo di energia elettrica e dell'autonomia elettrica, e dei veicoli delle categorie M_1 e N_1 con solo motopropulsore elettrico per quanto riguarda la misurazione del consumo di energia elettrica e dell'autonomia elettrica

Addendum 100: regolamento n. 101

Revisione 2

Comprendente tutto il testo valido fino a:

Supplemento 6 alla versione originale del regolamento – Data di entrata in vigore: 4 aprile 2005.

1. CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente regolamento si applica alla misurazione dell'emissione di biossido di carbonio (CO_2) e del consumo di carburante e/o alla misurazione del consumo di energia elettrica e dell'autonomia elettrica dei veicoli della categoria M_1 con solo motore a combustione interna o con motopropulsore ibrido elettrico, e alla misurazione del consumo di energia elettrica e dell'autonomia elettrica dei veicoli delle categorie M_1 e N_1 con solo motopropulsore elettrico [1].

2. DEFINIZIONI

Ai fini del presente regolamento, s'intende per:

2.1. «omologazione di un veicolo»: l'omologazione di un tipo di veicolo per quanto riguarda la misurazione del consumo di energia (carburante o energia elettrica);

2.2. «tipo di veicolo»: categoria di veicoli a motore sostanzialmente uguali tra loro per quanto riguarda carrozzeria, motopropulsore, trasmissione, eventuale batteria di trazione e massa a vuoto;

2.3. «massa a vuoto»: massa del veicolo in ordine di marcia senza equipaggio, passeggeri o carico, ma con il serbatoio di carburante pieno (se del caso), il liquido di raffreddamento, le batterie di servizio e di trazione, i lubrificanti, il caricabatterie di bordo, il caricabatterie portatile, gli attrezzi, la ruota di scorta e qualsiasi altro elemento considerato appropriato per il veicolo, se fornito dal costruttore del veicolo;

2.4. «massa di riferimento»: massa a vuoto del veicolo maggiorata di una cifra forfettaria di 100 kg;

2.5. «massa massima»: massa massima tecnicamente ammissibile dichiarata dal costruttore del veicolo (tale massa può essere maggiore della massa massima autorizzata dall'amministrazione nazionale);

2.6. «massa di prova»: per i veicoli esclusivamente elettrici, la massa di riferimento nel caso dei veicoli della categoria M_1 e la massa a vuoto maggiorata della metà del pieno carico nel caso dei veicoli della categoria N_1;

2.7. «dispositivo di avviamento a freddo»: dispositivo che arricchisce temporaneamente la miscela aria/carburante del motore a combustione interna per agevolarne la messa in moto;

[1] Secondo la definizione contenuta nell'allegato 7 della risoluzione consolidata sulla costruzione dei veicoli (R.E.3) (TRANS/WP.29/78/Rev.1/Amend.2).

2.8. «dispositivo ausiliario di avviamento»: dispositivo che facilita l'avviamento del motore senza arricchire la miscela aria/carburante, ad esempio, candelette di preriscaldamento, modifiche apportate alla fasatura di iniezione, ecc.;

2.9. «motopropulsore»: sistema formato da uno o più dispositivi di accumulo dell'energia, da uno o più convertitori di energia e da una o più trasmissioni che convertono l'energia accumulata in energia meccanica trasmessa alle ruote per la propulsione del veicolo;

2.10. «veicolo con motore a combustione interna»: veicolo che utilizza esclusivamente un motore a combustione interna per la propulsione;

2.11. «motopropulsore elettrico»: sistema formato da uno o più dispositivi di accumulo dell'energia elettrica (ad esempio batteria, volano elettromeccanico o supercondensatore), uno o più dispositivi per la trasformazione della potenza elettrica e una o più macchine elettriche che convertono l'energia elettrica accumulata in energia meccanica trasmessa alle ruote per la propulsione del veicolo;

2.12. «veicolo esclusivamente elettrico»: veicolo che utilizza esclusivamente un motopropulsore elettrico per la propulsione;

2.13. «motopropulsore ibrido»: motopropulsore munito di almeno due diversi convertitori di energia e due diversi sistemi di accumulo dell'energia (presenti a bordo del veicolo) per la propulsione del veicolo;

2.13.1. «motopropulsore ibrido elettrico»: motopropulsore che ricava l'energia per la propulsione meccanica da entrambe le seguenti fonti di potenza/energia accumulata presenti a bordo del veicolo stesso:

— un carburante di consumo

— un dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza (ad esempio: batteria, condensatore, volano/dinamo, ecc.);

2.14. «veicolo ibrido»: veicolo che utilizza un motopropulsore ibrido per la propulsione;

2.14.1. «veicolo ibrido elettrico (HEV)»: veicolo che utilizza un motopropulsore ibrido elettrico per la propulsione;

2.15. «autonomia elettrica»: per i veicoli che utilizzano esclusivamente un motopropulsore elettrico o un motopropulsore ibrido elettrico a ricarica esterna per la propulsione, distanza che può essere percorsa sfruttando la propulsione elettrica con un'unica batteria (o altro dispositivo di accumulo dell'energia elettrica) a piena carica; si misura conformemente al procedimento di cui all'allegato 9;

2.16. «sistema a rigenerazione periodica»: dispositivo antinquinamento (ad esempio convertitore catalitico, filtro antiparticolato) che richiede un processo di rigenerazione periodica a intervalli inferiori a 4 000 km di funzionamento normale del veicolo. Se nella prova di tipo I si innesca almeno una volta la rigenerazione del dispositivo antinquinamento e tale rigenerazione si è già verificata almeno una volta durante il ciclo di preparazione del veicolo, il sistema si considera un sistema a rigenerazione continua che non richiede un procedimento di prova particolare. L'allegato 10 non si applica ai sistemi a rigenerazione continua.

Su richiesta del costruttore e previo consenso del servizio tecnico, il procedimento di prova specifico previsto per i sistemi a rigenerazione periodica non è applicato al dispositivo a rigenerazione se il costruttore fornisce all'autorità di omologazione dati che confermano che, nei cicli in cui si verifica la rigenerazione, l'emissione di CO_2 non supera il valore dichiarato di oltre il 4 per cento.

3. DOMANDA DI OMOLOGAZIONE

3.1. La domanda di omologazione di un tipo di veicolo per quanto riguarda la misurazione dell'emissione di biossido di carbonio e del consumo di carburante e/o la misurazione del consumo di energia elettrica e dell'autonomia elettrica deve essere presentata dal costruttore del veicolo o dal suo mandatario.

3.2. La domanda deve essere accompagnata dai seguenti documenti, in triplice copia, e dai seguenti dati specifici:

3.2.1. Descrizione delle caratteristiche essenziali del veicolo, compresi tutti i dati di cui all'allegato 1, 2 o 3, a seconda del tipo di motopropulsore. Su richiesta del servizio tecnico incaricato delle prove o del costruttore, per veicoli specifici con livello particolarmente basso di consumo di carburante possono essere presi in considerazione dati tecnici complementari.

3.2.2. Descrizione delle caratteristiche fondamentali del veicolo, in particolare quelle utilizzate per la compilazione dell'allegato 4.

3.3. Al servizio tecnico incaricato delle prove di omologazione deve essere presentato un veicolo rappresentativo del tipo di veicolo da omologare. Durante la prova, il servizio tecnico verifica che il veicolo, se dotato di motore a combustione interna, rispetti i valori limite applicabili a tale tipo di veicolo, conformemente al regolamento n. 83.

3.4. Prima di concedere l'omologazione, l'autorità competente verifica l'esistenza di disposizioni appropriate che garantiscano l'effettivo controllo della conformità della produzione.

4. OMOLOGAZIONE

4.1. L'omologazione del tipo di veicolo è concessa se le emissioni di CO_2 e il consumo di carburante e/o il consumo di energia elettrica e l'autonomia elettrica del tipo di veicolo presentato per l'omologazione a norma del presente regolamento sono stati misurati conformemente alle condizioni di cui al seguente punto 5.

4.2. Ad ogni tipo omologato deve essere assegnato un numero di omologazione. Le prime due cifre di tale numero (attualmente 00 per il regolamento nella sua forma originaria) indicano la serie comprendente le più recenti modifiche tecniche rilevanti apportate al regolamento alla data di rilascio dell'omologazione. Una parte contraente non può assegnare lo stesso numero ad un altro tipo di veicolo.

4.3. L'omologazione, l'estensione o il rifiuto dell'omologazione di un tipo di veicolo a norma del presente regolamento devono essere comunicati alle parti dell'accordo del 1958 che applicano il presente regolamento mediante una scheda conforme al modello che figura nell'allegato 4 del presente regolamento.

4.4. Su ogni veicolo conforme a un tipo di veicolo omologato a norma del presente regolamento deve essere apposto, in un punto ben visibile e facilmente accessibile indicato nella scheda di omologazione, un marchio di omologazione internazionale costituito da:

4.4.1. un cerchio all'interno del quale è iscritta la lettera «E» seguita dal numero distintivo del paese che ha rilasciato l'omologazione ([1]);

4.4.2. 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 4.4.1.

([1]) 1 per la Germania, 2 per la Francia, 3 per l'Italia, 4 per i Paesi Bassi, 5 per la Svezia, 6 per il Belgio, 7 per l'Ungheria, 8 per la Repubblica ceca, 9 per la Spagna, 10 per la Serbia e Montenegro, 11 per il Regno Unito, 12 per l'Austria, 13 per il Lussemburgo, 14 per la Svizzera, 15 (non assegnato), 16 per la Norvegia, 17 per la Finlandia, 18 per la Danimarca, 19 per la Romania, 20 per la Polonia, 21 per il Portogallo, 22 per la Federazione russa, 23 per la Grecia, 24 per l'Irlanda, 25 per la Croazia, 26 per la Slovenia, 27 per la Slovacchia, 28 per la Bielorussia, 29 per l'Estonia, 30 (non assegnato), 31 per la Bosnia Erzegovina, 32 per la Lettonia, 33 (non assegnato), 34 per la Bulgaria, 35 (non assegnato), 36 per la Lituania, 37 per la Turchia, 38 (non assegnato), 39 per l'Azerbaigian, 40 per la ex Repubblica iugoslava di Macedonia, 41 (non assegnato), 42 per la Comunità europea (le omologazioni sono rilasciate dagli Stati membri utilizzando il rispettivo simbolo ECE), 43 per il Giappone, 44 (non assegnato), 45 per l'Australia, 46 per l'Ucraina, 47 per il Sudafrica, 48 per la Nuova Zelanda, 49 per Cipro, 50 per Malta e 51 per la Repubblica di Corea. I numeri successivi saranno attribuiti ad altri paesi secondo l'ordine cronologico di ratifica dell'accordo relativo all'adozione di prescrizioni tecniche uniformi applicabili all'omologazione e al riconoscimento reciproco dell'omologazione dei veicoli a motore, degli accessori e delle parti che possono essere installati e/o utilizzati sui veicoli a motore, oppure di adesione al medesimo accordo. I numeri così assegnati saranno comunicati alle parti contraenti dell'accordo dal segretariato generale delle Nazioni Unite.

4.5. Se il veicolo è conforme a un tipo di veicolo omologato a norma di uno o diversi altri regolamenti allegati all'accordo, nel paese che ha concesso l'omologazione a norma del presente regolamento, non è necessario ripetere il simbolo di cui al punto 4.4.1; in tal caso i numeri del regolamento e dell'omologazione e i simboli supplementari per tutti i regolamenti applicati per l'omologazione nel paese che ha concesso l'omologazione a norma del presente regolamento devono essere indicati in una colonna a destra del simbolo di cui al punto 4.4.1.

4.6. Il marchio di omologazione deve essere chiaramente leggibile e indelebile.

4.7. Il marchio di omologazione deve essere apposto accanto alla targhetta di identificazione del veicolo o sulla medesima.

4.8. Nell'allegato 5 del presente regolamento figurano esempi di configurazione del marchio di omologazione.

5. SPECIFICHE E PROVE

5.1. **Aspetti generali**

I componenti che potrebbero influenzare le emissioni di CO_2 e il consumo di carburante o di energia elettrica devono essere progettati, costruiti e assemblati in modo che il veicolo, in condizioni normali di utilizzazione e malgrado le vibrazioni cui può essere sottoposto, soddisfi le disposizioni del presente regolamento.

5.2. **Descrizione delle prove per i veicoli con solo motore a combustione interna**

5.2.1. Le emissioni di CO_2 e il consumo di carburante devono essere misurati secondo il procedimento di prova descritto all'allegato 6.

5.2.2. Per le emissioni di CO_2, i risultati della prova devono essere espressi in grammi per chilometro (g/km) arrotondati alla cifra intera più vicina.

5.2.3. Il consumo di carburante deve essere espresso in litri per 100 km (nel caso della benzina, del GPL o del carburante diesel) o in m^3 per 100 km (nel caso del GN), e deve essere calcolato conformemente al punto 1.4.3 dell'allegato 6 con il metodo del bilancio del carbonio utilizzando le emissioni misurate di CO_2 e le altre emissioni associate al carbonio (CO e HC). I risultati devono essere arrotondati al primo decimale.

5.2.4. Per eseguire il calcolo di cui al punto 5.2.3, il consumo di carburante deve essere espresso in unità appropriate e devono essere utilizzate le seguenti caratteristiche del carburante:

1) massa volumica: misurata nel carburante di prova conformemente alla prova UNI EN ISO 3675 oppure con un metodo equivalente. Per la benzina e per il carburante diesel si deve utilizzare la massa volumica misurata a 15 °C; per il GPL ed il gas naturale si deve utilizzare la seguente massa volumica di riferimento:

   0,538 kg/litro per il GPL
   0,654 kg/m^3 per il GN [1]

2) rapporto idrogeno-carbonio: si utilizzano i seguenti valori fissi:

   1,85 per la benzina
   1,86 per il carburante diesel
   2,525 per il GPL
   4,00 per il GN

5.3. **Descrizione delle prove per i veicoli con solo motopropulsore elettrico**

5.3.1. Il servizio tecnico incaricato delle prove effettua la misurazione del consumo di energia elettrica conformemente al metodo e al ciclo di prova di cui all'allegato 7 del presente regolamento.

[1] Valore medio dei carburanti di riferimento G20 e G23 a 15 °C.

5.3.2. Il servizio tecnico incaricato delle prove effettua la misurazione dell'autonomia elettrica del veicolo conformemente al metodo di cui all'allegato 9.

L'autonomia elettrica misurata con tale metodo è l'unica che può essere indicata nel materiale promozionale per la vendita.

5.3.3. Il risultato del consumo di energia elettrica deve essere espresso in wattore per chilometro (Wh/km) e l'autonomia in km, entrambi arrotondati alla cifra intera più vicina.

5.4. **Descrizione delle prove per i veicoli con solo motopropulsore ibrido elettrico**

5.4.1. Il servizio tecnico incaricato delle prove effettua la misurazione delle emissioni di CO_2 e del consumo di energia elettrica conformemente al procedimento di prova di cui all'allegato 8.

5.4.2. Il risultato della prova relativa alle emissioni di CO_2 deve essere espresso in grammi per chilometro (g/km), arrotondati alla cifra intera più vicina.

5.4.3. Il consumo di carburante deve essere espresso in litri per 100 km (nel caso della benzina, del GPL o del carburante diesel) o in m^3 per 100 km (nel caso del GN), e deve essere calcolato conformemente al punto 1.4.3 dell'allegato 6 con il metodo del bilancio del carbonio utilizzando le emissioni misurate di CO_2 e le altre emissioni associate al carbonio (CO e HC). I risultati devono essere arrotondati al primo decimale.

5.4.4. Per il calcolo di cui al punto 5.4.3, si devono applicare le prescrizioni e i valori del punto 5.2.4.

5.4.5. Il risultato del consumo di energia elettrica, se applicabile, deve essere espresso in wattore per chilometro (Wh/km), arrotondato alla cifra intera più vicina.

5.4.6. Il servizio tecnico incaricato delle prove effettua la misurazione dell'autonomia elettrica conformemente al metodo descritto nell'allegato 9 del presente regolamento. Il risultato deve essere espresso in km, arrotondati alla cifra intera più vicina.

L'autonomia elettrica misurata con tale metodo è l'unica che può essere indicata nel materiale promozionale per la vendita e che può essere utilizzata per i calcoli di cui all'allegato 8.

5.5. **Interpretazione dei risultati**

5.5.1. Il valore di CO_2 o il valore del consumo di energia elettrica adottato come valore di omologazione corrisponde al valore dichiarato dal costruttore se il valore misurato dal servizio tecnico non supera il valore dichiarato di oltre il 4 per cento. Se il valore misurato è inferiore a quello dichiarato, non è soggetto a limiti.

Nel caso dei veicoli con motore a combustione interna muniti di sistema a rigenerazione periodica, definito al punto 2.16, i risultati devono essere moltiplicati per il fattore K_i determinato in base all'allegato 10, prima di essere confrontati con il valore dichiarato.

5.5.2. Se il valore misurato dell'emissione di CO_2 o del consumo di energia elettrica supera di oltre il 4 per cento il valore dichiarato dal costruttore, la prova viene ripetuta con lo stesso veicolo.

Se la media dei risultati delle due prove non supera di oltre il 4 per cento il valore dichiarato dal costruttore, quest'ultimo è utilizzato come valore di omologazione.

5.5.3. Se la media delle due prove supera di oltre il 4 per cento il valore dichiarato, si effettua un'ultima prova con lo stesso veicolo. Il valore utilizzato come valore di omologazione è la media dei risultati delle tre prove.

6. MODIFICA ED ESTENSIONE DELL'OMOLOGAZIONE

6.1. Qualsiasi modifica del tipo di veicolo omologato deve essere notificata al servizio amministrativo che ha rilasciato l'omologazione. Detto servizio può:

6.1.1. ritenere che le modifiche non rischino di avere effetti negativi di rilievo sui valori di CO_2 e di consumo di carburante o di energia elettrica e che quindi l'omologazione originaria sia valida anche per il tipo di veicolo modificato; oppure

6.1.2. richiedere un altro verbale di prova al servizio tecnico incaricato delle prove, conformemente al punto 7 del presente regolamento.

6.2. La conferma o l'estensione dell'omologazione, con l'indicazione delle modifiche apportate, devono essere comunicate alle parti dell'accordo del 1958 che applicano il presente regolamento, conformemente alla procedura di cui al punto 4.3.

6.3. L'autorità competente che ha rilasciato l'estensione dell'omologazione attribuisce un numero di serie a tale estensione e informa le altre parti dell'accordo del 1958 che applicano il presente regolamento per mezzo di una scheda di comunicazione conforme al modello di cui all'allegato 4 del presente regolamento.

7. CONDIZIONI DI ESTENSIONE DELL'OMOLOGAZIONE

7.1. **Veicoli con solo motore a combustione interna, ad eccezione dei veicoli dotati di sistema di controllo delle emissioni a rigenerazione periodica**

L'omologazione può essere estesa a veicoli dello stesso tipo oppure a veicoli di tipo diverso limitatamente alle seguenti caratteristiche indicate nell'allegato 4, se le emissioni di CO_2 misurate dal servizio tecnico non superano di oltre il 4 per cento il valore di omologazione:

7.1.1. Massa

7.1.2. Massa massima autorizzata

7.1.3. Tipo di carrozzeria: berlina, familiare, coupé

7.1.4. Rapporti globali di demoltiplicazione

7.1.5. Equipaggiamento del motore e accessori

7.2. **Veicoli con solo motore a combustione interna dotati di sistema di controllo delle emissioni a rigenerazione periodica**

L'omologazione può essere estesa a veicoli dello stesso tipo oppure a veicoli che sono di tipo diverso limitatamente alle caratteristiche indicate nell'allegato 4 di cui ai punti da 7.1.1 a 7.1.5 precedenti, ma che rientrano pur sempre nelle caratteristiche che definiscono una famiglia di cui all'allegato 10, se le emissioni di CO_2 misurate dal servizio tecnico non superano di oltre il 4 per cento il valore di omologazione e se è applicabile lo stesso fattore K_i.

L'omologazione può inoltre essere estesa a veicoli dello stesso tipo ma con un fattore K_i diverso, se il valore corretto dell'emissione di CO_2 misurato dal servizio tecnico non supera di oltre il 4 per cento il valore di omologazione.

7.3. **Veicoli con solo motopropulsore elettrico**

L'omologazione può essere estesa previo accordo del servizio tecnico incaricato delle prove.

7.4. **Veicoli con motopropulsore ibrido elettrico**

L'omologazione può essere estesa a veicoli dello stesso tipo oppure a veicoli di tipo diverso limitatamente alle seguenti caratteristiche indicate nell'allegato 4, se le emissioni di CO_2 e il consumo di energia elettrica misurati dal servizio tecnico non superano di oltre il 4 per cento il valore di omologazione:

7.4.1. Massa

7.4.2. Massa massima autorizzata

7.4.3. Tipo di carrozzeria: berlina, familiare, coupé

7.4.4. Qualsiasi altra caratteristica, previo accordo del servizio tecnico incaricato delle prove.

8. DISPOSIZIONI SPECIALI

In futuro potrebbero essere sviluppati nuovi veicoli dotati di tecnologie speciali a basso consumo di energia che potranno essere sottoposti a programmi complementari di prova. Tali programmi saranno indicati in un secondo tempo e potranno essere richiesti dal costruttore al fine di dimostrare i vantaggi della soluzione proposta.

9. CONFORMITÀ DELLA PRODUZIONE

9.1. I veicoli omologati a norma del presente regolamento devono essere costruiti in modo da essere conformi al tipo di veicolo omologato.

9.2. Al fine di verificare l'ottemperanza alle condizioni di cui al punto 9.1, devono essere effettuati controlli adeguati della produzione.

9.3. **Veicoli con solo motore a combustione interna**

9.3.1. In linea di principio, le misure intese a garantire la conformità della produzione relativamente alle emissioni di CO_2 del veicolo sono controllate sulla base della descrizione riportata nel certificato di omologazione conforme al modello di cui all'allegato 4 del presente regolamento.

Il controllo della conformità della produzione si basa sulla valutazione del programma di verifiche ispettive del costruttore effettuata dall'autorità competente al fine di accertare la conformità del tipo di veicolo omologato relativamente all'emissione di CO_2.

Se ritiene che il livello di verifiche ispettive del costruttore non sia adeguato, l'autorità competente può esigere che siano effettuate prove di verifica su veicoli in produzione.

9.3.1.1. Se deve essere effettuata la misurazione delle emissioni di CO_2 per un tipo di veicolo che è già stato oggetto di una o più estensioni, le prove devono essere effettuate con il veicolo o i veicoli disponibili al momento della prova (descritti nel primo documento o nelle estensioni successive).

9.3.1.1.1. Conformità del veicolo per la prova dell'emissione di CO_2

9.3.1.1.1.1. Dalla serie vengono prelevati a caso tre veicoli che vengono sottoposti alla prova secondo il procedimento di cui all'allegato 6.

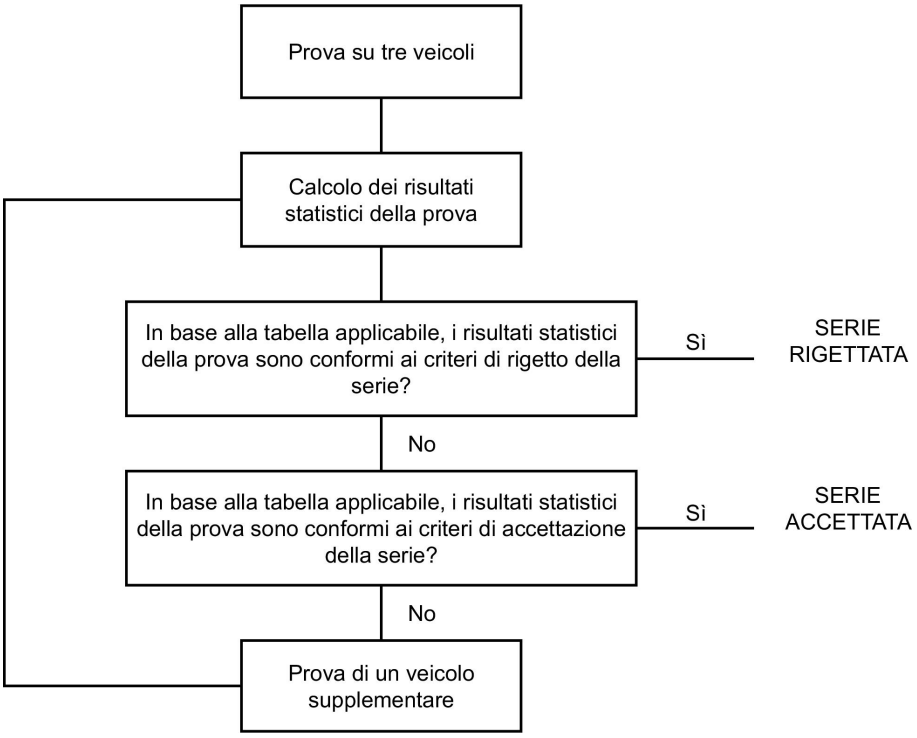
9.3.1.1.1.2. Se l'autorità ritiene che il valore di deviazione standard della produzione indicato dal costruttore sia adeguato, le prove sono effettuate conformemente al punto 9.3.2.

Se l'autorità non ritiene che il valore di deviazione standard della produzione indicato dal costruttore sia adeguato, le prove sono effettuate conformemente al punto 9.3.3.

9.3.1.1.1.3. La produzione di una serie è considerata conforme o non conforme, in base alle prove effettuate sui tre veicoli campione, una volta che è stata presa una decisione di accettazione o di rigetto per i valori di CO_2, conformemente ai criteri di prova applicati nella tabella appropriata.

Se non viene presa una decisione di accettazione o di rigetto per i valori di CO_2, la prova viene ripetuta su un altro veicolo (cfr. figura 1).

Figura 1



9.3.1.1.1.4. Per i sistemi a rigenerazione periodica di cui al punto 2.16, i risultati devono essere moltiplicati per il fattore K_i determinato con il procedimento di cui all'allegato 10 al momento del rilascio dell'omologazione.

Su richiesta del costruttore la prova può essere effettuata subito dopo il completamento di un ciclo di rigenerazione.

9.3.1.1.2. In deroga a quanto prescritto all'allegato 6, le prove si effettuano su veicoli con percorrenza nulla.

9.3.1.1.2.1. Su richiesta del costruttore, tuttavia, le prove si effettuano su veicoli rodati che abbiano percorso non più di 15 000 km.

In questo caso, il rodaggio è effettuato dal costruttore, che deve impegnarsi a non eseguire alcuna regolazione su detti veicoli.

9.3.1.1.2.2. Se il costruttore chiede di eseguire un rodaggio («x» km, dove x ≤ 15 000 km), esso si effettua nel modo seguente:

le emissioni di CO_2 si misurano a zero km e al km «x» sul primo veicolo sottoposto a prova (che può essere il veicolo oggetto dell'omologazione);

il coefficiente di evoluzione (EC) delle emissioni tra zero e «x» km si calcola nel modo seguente:

$$EC = \frac{\text{Emissioni a x km}}{\text{Emissioni a zero km}}$$

Il valore di EC può essere inferiore a 1.

I veicoli successivi non sono sottoposti al rodaggio, ma alle loro emissioni a zero km si applica il coefficiente di evoluzione EC.

In questo caso, i valori da considerare sono:

il valore a «x» km per il primo veicolo;

i valori a zero km moltiplicati per il coefficiente di evoluzione per i veicoli successivi.

9.3.1.1.2.3. In alternativa, il costruttore può utilizzare un coefficiente di evoluzione fisso di 0,92 e moltiplicare tutti i valori di CO_2 misurati a zero km per questo fattore.

9.3.1.1.2.4. Per questa prova devono essere utilizzati i carburanti di riferimento di cui all'allegato 9 del regolamento n. 83.

9.3.2. Conformità della produzione quando sono disponibili i dati statistici del costruttore

9.3.2.1. I punti seguenti descrivono il procedimento da seguire per verificare la conformità della produzione per quanto riguarda il valore di CO_2, quando la deviazione standard della produzione indicata dal costruttore è adeguata.

9.3.2.2. Con un campione minimo di 3 veicoli, il procedimento di campionamento è fissato in modo tale che la probabilità che un lotto superi una prova con il 40 per cento di produzione difettosa sia 0,95 (rischio del produttore = 5 per cento), mentre la probabilità che un lotto sia accettato con il 65 per cento di produzione difettosa sia 0,1 (rischio del consumatore = 10 per cento).

9.3.2.3. Si utilizza la seguente procedura (cfr. figura 1):

Sia L il logaritmo naturale del valore di CO_2 di omologazione:

x_i = logaritmo naturale della misurazione per il veicolo i-esimo del campione;

s = stima della deviazione standard della produzione (dopo aver calcolato il logaritmo naturale delle misurazioni);

n = numero del campione preso in considerazione.

9.3.2.4. Per il campione, il risultato statistico della prova che quantifica la somma delle deviazioni standard rispetto al limite si calcola come segue:

$$\frac{1}{s}\sum_{i=1}^{n}\left(L - x_i\right)$$

9.3.2.5. Quindi:

9.3.2.5.1. se il risultato statistico della prova è superiore al numero di accettazione per la dimensione del campione indicata nella tabella 1, viene presa una decisione di accettazione;

9.3.2.5.2. se il risultato statistico della prova è inferiore al numero di rigetto per la dimensione del campione indicata nella tabella 1, viene presa una decisione di rigetto;

9.3.2.5.3. altrimenti si procede alla prova di un veicolo supplementare applicando il procedimento al campione maggiorato di un'unità.

Tabella 1

Dimensione del campione (numero totale dei veicoli provati)	N. di accettazione	N. di rigetto
a)	b)	c)
3	3,327	– 4,724
4	3,261	– 4,790
5	3,195	– 4,856
6	3,129	– 4,922
7	3,063	– 4,988
8	2,997	– 5,054
9	2,931	– 5,120
10	2,865	– 5,185
11	2,799	– 5,251
12	2,733	– 5,317
13	2,667	– 5,383
14	2,601	– 5,449
15	2,535	– 5,515
16	2,469	– 5,581
17	2,403	– 5,647
18	2,337	– 5,713
19	2,271	– 5,779
20	2,205	– 5,845
21	2,139	– 5,911
22	2,073	– 5,977
23	2,007	– 6,043
24	1,941	– 6,109
25	1,875	– 6,175
26	1,809	– 6,241
27	1,743	– 6,307
28	1,677	– 6,373
29	1,611	– 6,439
30	1,545	– 6,505
31	1,479	– 6,571
32	– 2,112	– 2,112

9.3.3. Conformità della produzione quando i dati statistici del produttori sono insoddisfacenti o indisponibili

9.3.3.1. I punti seguenti descrivono il procedimento da applicare per verificare la conformità della produzione per quanto riguarda il valore di CO_2 quando i dati del produttore relativi alla deviazione standard della produzione sono insoddisfacenti o indisponibili.

9.3.3.2. Con un campione minimo di 3 veicoli, il procedimento di campionamento è fissato in modo tale che la probabilità che un lotto superi una prova con il 40 per cento di produzione difettosa sia 0,95 (rischio del produttore = 5 per cento) mentre la probabilità che un lotto sia accettato con il 65 per cento di produzione difettosa sia 0,1 (rischio del consumatore = 10 per cento).

9.3.3.3. Per i valori di misurazione del CO_2 si presuppone una distribuzione log-normale; tali valori devono essere quindi prima trasformati prendendo i logaritmi naturali. Siano m_o e m rispettivamente le dimensioni minima e massima del campione (m_o = 3 e m = 32) e sia n il numero del campione preso in considerazione.

9.3.3.4. Se i logaritmi naturali delle misurazioni eseguite sulla serie sono x_1, x_2, …, x_j e L è il logaritmo naturale del valore di omologazione per il CO_2, si definisce:

$$d_j = x_j - L$$

$$\bar{d}_n = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} d_j$$

$$v_n^2 = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}\left(d_j - \bar{d}_n\right)^2$$

9.3.3.5. La tabella 2 indica i valori dei numeri di accettazione (A_n) e di rigetto (B_n) per il numero del campione preso in considerazione. Il risultato statistico della prova è dato dal rapporto $\bar{d}_n/v_n$ e deve essere utilizzato nel modo seguente per determinare se la serie è accettata o rigettata:

per $m_o \leq n \leq m$:

9.3.3.5.1. serie accettata se $\bar{d}_n/v_n \leq A_n$;

9.3.3.5.2. serie rigettata se $\bar{d}_n/v_n \geq B_n$;

9.3.3.5.3. eseguire un'altra misurazione se $A_n < \bar{d}_n/v_n < B_n$.

Tabella 2

Dimensione del campione (numero totale dei veicoli provati) n	N. di accettazione A_n	N. di rigetto B_n
a)	b)	c)
3	– 0,80380	16,64743
4	– 0,76339	7,68627
5	– 0,72982	4,67136
6	– 0,69962	3,25573
7	– 0,67129	2,45431
8	– 0,64406	1,94369
9	– 0,61750	1,59105
10	– 0,59135	1,33295
11	– 0,56542	1,13566
12	– 0,53960	0,97970
13	– 0,51379	0,85307
14	– 0,48791	0,74801
15	– 0,46191	0,65928
16	– 0,43573	0,58321
17	– 0,40933	0,51718
18	– 0,38266	0,45922
19	– 0,35570	0,40788

a)	b)	c)
20	– 0,32840	0,36203
21	– 0,30072	0,32078
22	– 0,27263	0,28343
23	– 0,24410	0,24943
24	– 0,21509	0,21831
25	– 0,18557	0,18970
26	– 0,15550	0,16328
27	– 0,12483	0,13880
28	– 0,09354	0,11603
29	– 0,06159	0,09480
30	– 0,02892	0,07493
31	0,00449	0,05629
32	0,03876	0,03876

9.3.3.6. Osservazioni

Per calcolare i valori successivi del risultato statistico della prova sono utili le seguenti formule ricorrenti:

$$\bar{d}_n = \left(1 - \frac{1}{n}\right)\bar{d}_{n-1} + \frac{1}{n}d_n$$

$$v_n^2 = \left(1 - \frac{1}{n}\right)v_{n-1}^2 + \frac{\left(\bar{d}_n - d_n\right)^2}{n-1}$$

$(n = 2, 3, \ldots; \bar{d}_1 = d_1; v_1 = 0)$

9.4. **Veicoli con solo motopropulsore elettrico**

In linea di principio, le misure intese a garantire la conformità della produzione relativamente al consumo di energia elettrica sono controllate sulla base della descrizione riportata nel certificato di omologazione conforme al modello di cui all'allegato 4 del presente regolamento.

9.4.1. Il titolare dell'omologazione deve, in particolare:

9.4.1.1. garantire l'esistenza di procedure efficaci di controllo della qualità della produzione;

9.4.1.2. disporre delle attrezzature necessarie per verificare la conformità a ciascun tipo omologato;

9.4.1.3. garantire che i dati relativi ai risultati delle prove siano registrati e che i documenti allegati siano disponibili per un periodo da concordare con il servizio amministrativo;

9.4.1.4. analizzare i risultati di ciascun tipo di prova in modo da monitorare e garantire la coerenza delle caratteristiche del prodotto, tenendo conto delle variazioni ammissibili nella produzione industriale;

9.4.1.5. garantire che per ogni tipo di veicolo vengano effettuate le prove di cui all'allegato 7 del presente regolamento; in deroga alle prescrizioni di cui al punto 2.3.1.6 dell'allegato 7, su richiesta del costruttore le prove sono eseguite su veicoli con percorrenza nulla;

9.4.1.6. garantire che al prelievo di campioni o componenti per cui sia dimostrata la non conformità alla prova in considerazione faccia seguito un ulteriore prelievo e un'ulteriore prova. Devono essere adottate tutte le necessarie disposizioni per ristabilire la conformità della produzione.

9.4.2. Le autorità competenti che rilasciano l'omologazione possono verificare in qualsiasi momento i metodi applicati in ogni unità di produzione.

9.4.2.1. All'atto di ogni ispezione, i registri di prova e i registri di controllo della produzione devono essere presentati all'ispettore.

9.4.2.2. L'ispettore può prelevare dei campioni a caso da sottoporre a prova nel laboratorio del costruttore. Il numero minimo di campioni può essere determinato in base ai risultati delle verifiche effettuate dal costruttore.

9.4.2.3. Se il livello qualitativo non è adeguato, o se risulta necessario verificare la validità delle prove effettuate in applicazione del punto 9.4.2.2, l'ispettore preleva dei campioni da inviare al servizio tecnico che ha effettuato le prove di omologazione.

9.4.2.4. Le autorità competenti possono effettuare tutte le prove prescritte nel presente regolamento.

9.5. **Veicoli con motopropulsore ibrido elettrico**

In linea di principio, le misure tese a garantire la conformità della produzione relativamente alle emissioni di CO_2 e al consumo di energia elettrica dei veicoli ibridi elettrici sono controllate sulla base della descrizione riportata nel certificato di omologazione conforme al modello di cui all'allegato 4 del presente regolamento.

Il controllo della conformità della produzione si basa su una valutazione del programma di verifiche ispettive del costruttore effettuata dall'autorità competente al fine di garantire la conformità del tipo di veicolo omologato per quanto riguarda l'emissione di CO_2 e il consumo di energia elettrica.

Se ritiene che il livello di verifiche ispettive del costruttore non sia adeguato, l'autorità competente può esigere che siano effettuate prove di verifica su veicoli in produzione.

La conformità relativamente alle emissioni di CO_2 viene controllata usando i procedimenti statistici di cui ai punti da 9.3.1 a 9.3.3. Le prove sui veicoli sono effettuate conformemente al procedimento di cui all'allegato 8 del presente regolamento.

9.6. **Provvedimenti da attuare in caso di non conformità della produzione**

Se nelle ispezioni vengono rilevate non conformità, l'autorità competente si assicura che siano attuati tutti i provvedimenti necessari per ristabilire la conformità della produzione il più rapidamente possibile.

10. SANZIONI IN CASO DI NON CONFORMITÀ DELLA PRODUZIONE

10.1. L'omologazione rilasciata per un tipo di veicolo conformemente al presente regolamento può essere revocata se non sono rispettate le prescrizioni di cui al punto 9.1.

10.2. Se una delle parti contraenti dell'accordo del 1958 che applica il presente regolamento revoca un'omologazione precedentemente concessa, deve informarne immediatamente le altre parti contraenti che applicano il presente regolamento per mezzo di una scheda di comunicazione conforme al modello che figura nell'allegato 4 del presente regolamento.

11. CESSAZIONE DEFINITIVA DELLA PRODUZIONE

Se il titolare di un'omologazione cessa completamente la produzione di un tipo di veicolo omologato ai sensi del presente regolamento, ne informa l'autorità che ha rilasciato l'omologazione. A seguito di tale comunicazione, l'autorità informa le altre parti contraenti dell'accordo del 1958 che applicano il presente regolamento per mezzo di una scheda di comunicazione conforme al modello che figura nell'allegato 4 del presente regolamento.

12. DENOMINAZIONE E INDIRIZZO DEI SERVIZI TECNICI INCARICATI DI ESEGUIRE LE PROVE DI OMOLOGAZIONE E DEI SERVIZI AMMINISTRATIVI

Le parti contraenti dell'accordo del 1958 che applicano il presente regolamento devono comunicare al segretariato delle Nazioni Unite la denominazione e l'indirizzo dei servizi tecnici incaricati di eseguire delle prove di omologazione e dei servizi amministrativi che rilasciano l'omologazione, ai quali devono essere inviate le schede di omologazione, estensione, rifiuto o revoca dell'omologazione rilasciate in altri paesi.

ALLEGATO 1

CARATTERISTICHE ESSENZIALI DEL VEICOLO CON SOLO MOTORE A COMBUSTIONE INTERNA E INFORMAZIONI RELATIVE ALL'EFFETTUAZIONE DELLE PROVE

Le seguenti informazioni, se del caso, devono essere fornite in triplice copia e devono includere un sommario.

Gli eventuali disegni devono essere presentati nella scala opportuna, con un livello sufficiente di dettagli e in formato A4 oppure piegati in tale formato. Per le funzioni controllate da microprocessore devono essere fornite le opportune informazioni relative al funzionamento.

1.	INDICAZIONI GENERALI
1.1.	Marca (denominazione commerciale del costruttore): .....
1.2.	Tipo e descrizione commerciale (indicare eventuali varianti): .....
1.3.	Mezzi di identificazione del tipo, se marcati sul veicolo: .....
1.3.1.	Posizione della marcatura: .....
1.4.	Categoria di veicolo: .....
1.5.	Denominazione e indirizzo del costruttore: .....
1.6.	Denominazione e indirizzo dell'eventuale mandatario del costruttore: .....
2.	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE GENERALI DEL VEICOLO
2.1.	Fotografie e/o disegni di un veicolo rappresentativo: .....
2.2.	Assi motore (numero, posizione, interconnessione): .....
3.	MASSE (chilogrammi) (eventualmente fare riferimento ai disegni)
3.1.	Massa del veicolo carrozzato in ordine di marcia oppure massa del telaio cabinato, qualora il costruttore non fornisca la carrozzeria (con liquido refrigerante, lubrificanti, carburante, attrezzi, ruota di scorta e conducente): .....
3.2.	Massa massima a carico tecnicamente ammissibile dichiarata dal costruttore: .....
4.	DESCRIZIONE DEL MOTOPROPULSORE E DEI COMPONENTI DEL MOTOPROPULSORE
4.1.	**Motore a combustione interna**
4.1.1.	Costruttore del motore: .....
4.1.2.	Codice motore attribuito dal costruttore (apposto sul motore, o altri mezzi di identificazione): .....
4.1.2.1.	Principio di funzionamento: accensione comandata/accensione spontanea, quattro tempi/due tempi (1)
4.1.2.2.	Numero, disposizione e ordine di accensione dei cilindri:
4.1.2.2.1.	Alesaggio (2): ..... mm
4.1.2.2.2.	Corsa (2): ..... mm
4.1.2.3.	Cilindrata (3): ..... cm^3
4.1.2.4.	Rapporto volumetrico di compressione (4): .....
4.1.2.5.	Disegni della camera di combustione e della testa del pistone: .....
4.1.2.6.	Regime di minimo (4): .....
4.1.2.7.	Percentuale in volume di monossido di carbonio nel gas di scarico con motore al regime di minimo: ..... per cento (secondo le indicazioni del costruttore) (4) .....
4.1.2.8.	Potenza netta massima: ..... kW a ..... min^{-1}
4.1.3.	Carburante: benzina/benzina senza piombo/carburante diesel/GPL/GN (1)
4.1.3.1.	Numero di ottano ricerca (RON): .....
4.1.4.	Alimentazione del carburante
4.1.4.1.	Con carburatore/i: sì/no (1)
4.1.4.1.1.	Marca: .....
4.1.4.1.2.	Tipo: .....
4.1.4.1.3.	Numero: .....
4.1.4.1.4.	Regolazioni (4):
4.1.4.1.4.1.	Getti: .....
4.1.4.1.4.2.	Diffusori: .....
4.1.4.1.4.3.	Livello in vaschetta: .....
4.1.4.1.4.4.	Massa del galleggiante: .....
4.1.4.1.4.5.	Valvola a spillo sul galleggiante: .....

4.1.4.1.5. Sistema di avviamento a freddo: manuale/automatico (1)

4.1.4.1.5.1. Principio di funzionamento: .....

4.1.4.1.5.2. Limiti di funzionamento/regolazione (1) (4): .....

4.1.4.2. A iniezione (soltanto motori ad accensione spontanea): sì/no (1)

4.1.4.2.1. Descrizione del sistema: .....

4.1.4.2.2. Principio di funzionamento: iniezione diretta/precamera/camera a turbolenza (1)

4.1.4.2.3. Pompa di iniezione

4.1.4.2.3.1. Marca: .....

4.1.4.2.3.2. Tipo: .....

4.1.4.2.3.3. Mandata massima di carburante (1) (4): ..... mm^3/corsa o ciclo per un regime della pompa di (1) (4): ..... min^{-1} oppure curva caratteristica: .....

4.1.4.2.3.4. Fasatura dell'iniezione (4): .....

4.1.4.2.3.5. Curva dell'anticipo di iniezione (4): .....

4.1.4.2.3.6. Metodo di taratura: banco prova/motore (1)

4.1.4.2.4. Regolatore

4.1.4.2.4.1. Tipo: .....

4.1.4.2.4.2. Punto di intervento:

4.1.4.2.4.2.1. Punto di intervento sotto carico: ..... min^{-1}

4.1.4.2.4.2.2. Punto di intervento a vuoto: ..... min^{-1}

4.1.4.2.4.3. Regime di minimo: ..... min^{-1}

4.1.4.2.5. Iniettore/i:

4.1.4.2.5.1. Marca: .....

4.1.4.2.5.2. Tipo: .....

4.1.4.2.5.3. Pressione di apertura (4): ..... kPa oppure curva caratteristica: .....

4.1.4.2.6. Sistema di avviamento a freddo

4.1.4.2.6.1. Marca: .....

4.1.4.2.6.2. Tipo: .....

4.1.4.2.6.3. Descrizione: .....

4.1.4.2.7. Dispositivo ausiliario di avviamento

4.1.4.2.7.1. Marca: .....

4.1.4.2.7.2. Tipo: .....

4.1.4.2.7.3. Descrizione: .....

4.1.4.3. A iniezione (soltanto motori ad accensione comandata): sì/no (1)

4.1.4.3.1. Descrizione del sistema:

4.1.4.3.2. Principio di funzionamento (1): iniezione nel collettore di aspirazione (single point/multipoint)/iniezione diretta/altro (specificare)

Unità di controllo – tipo (o numero): .....
Regolatore del carburante – tipo: .....
Debimetro – tipo: .....
Distributore del carburante – tipo: .....
Regolatore di pressione – tipo: .....
Microinterruttore – tipo: .....
Vite per la regolazione del minimo – tipo: .....
Involucro della valvola a farfalla – tipo: .....
Sensore temperatura acqua – tipo: .....
Sensore temperatura aria – tipo: .....
Termostato aria – tipo: .....

} informazioni da fornire per sistemi a iniezione continua; per gli altri sistemi, fornire dati equivalenti

Protezione contro le interferenze elettromagnetiche: .....

Descrizione e/o disegno: .....

4.1.4.3.3. Marca: .....

4.1.4.3.4. Tipo: .....

4.1.4.3.5. Iniettori: pressione di apertura (4): ..... kPa oppure curva caratteristica (4): .....

4.1.4.3.6. Fasatura dell'iniezione: .....

4.1.4.3.7. Sistema di avviamento a freddo: .....

4.1.4.3.7.1. Principio di funzionamento: .....

4.1.4.3.7.2. Limiti di funzionamento/regolazioni (1) (4): .....

4.1.4.4.	Pompa di alimentazione
4.1.4.4.1.	Pressione (4): ..... kPa oppure curva caratteristica: .....
4.1.4.5.	Sistema di alimentazione a GPL: sì/no (1)
4.1.4.5.1.	Numero di omologazione a norma del regolamento n. 67 e documentazione: .....
4.1.4.5.2.	Unità elettronica di controllo per la gestione del motore per l'alimentazione a GPL:
4.1.4.5.2.1.	Marca: .....
4.1.4.5.2.2.	Tipo: .....
4.1.4.5.2.3.	Possibilità di regolazione in relazione alle emissioni: .....
4.1.4.5.3.	Documentazione ulteriore:
4.1.4.5.3.1.	Descrizione della protezione del catalizzatore durante la commutazione da benzina a GPL o viceversa: ....
4.1.4.5.3.2.	Configurazione del sistema (collegamenti elettrici, condotti di aspirazione, condotti di compensazione, ecc.): .....
4.1.4.5.3.3.	Disegno del simbolo: .....
4.1.4.6.	Sistema di alimentazione a GN: sì/no (1)
4.1.4.6.1.	Numero di omologazione a norma del regolamento n. 67: .....
4.1.4.6.2.	Unità elettronica di controllo per la gestione del motore per l'alimentazione a GN:
4.1.4.6.2.1.	Marca: .....
4.1.4.6.2.2.	Tipo: .....
4.1.4.6.2.3.	Possibilità di regolazione in relazione alle emissioni: .....
4.1.4.6.3.	Documentazione ulteriore:
4.1.4.6.3.1.	Descrizione della protezione del catalizzatore durante la commutazione da benzina a GN e viceversa: ..
4.1.4.6.3.2.	Configurazione del sistema (collegamenti elettrici, condotti di aspirazione, condotti di compensazione, ecc.): .....
4.1.4.6.3.3.	Disegno del simbolo: .....
4.1.5.	Accensione
4.1.5.1.	Marca: .....
4.1.5.2.	Tipo: .....
4.1.5.3.	Principio di funzionamento: .....
4.1.5.4.	Curva dell'anticipo (4): .....
4.1.5.5.	Fasatura iniziale (4): ..... gradi prima del PMS
4.1.5.6.	Apertura dei contatti (4): .....
4.1.5.7.	Angolo di chiusura (4): .....
4.1.5.8.	Candele
4.1.5.8.1.	Marca: .....
4.1.5.8.2.	Tipo: .....
4.1.5.8.3.	Distanza tra gli elettrodi: ..... mm
4.1.5.9.	Bobina di accensione
4.1.5.9.1.	Marca: .....
4.1.5.9.2.	Tipo: .....
4.1.5.10.	Condensatore di accensione
4.1.5.10.1.	Marca: .....
4.1.5.10.2.	Tipo: .....
4.1.6.	Sistema di raffreddamento: a liquido/ad aria (1)
4.1.7.	Sistema di aspirazione:
4.1.7.1.	Compressore: sì/no (1)
4.1.7.1.1.	Marca: .....
4.1.7.1.2.	Tipo: .....
4.1.7.1.3.	Descrizione del sistema (pressione massima di carico: ..... kPa, valvola di sfiato)
4.1.7.2.	Refrigeratore intermedio: sì/no (1)
4.1.7.3.	Descrizione e disegni delle tubazioni di aspirazione e dei loro accessori (camera in compensazione, riscaldatore, prese d'aria supplementari, ecc.): .....
4.1.7.3.1.	Descrizione del collettore di aspirazione (disegni e/o fotografie): .....
4.1.7.3.2.	Filtro dell'aria, disegni: ....., oppure
4.1.7.3.2.1.	Marca: .....
4.1.7.3.2.2.	Tipo: .....
4.1.7.3.3.	Silenziatore di aspirazione, disegni: ....., oppure
4.1.7.3.3.1.	Marca: .....
4.1.7.3.3.2.	Tipo: .....
4.1.8.	Sistema di scarico
4.1.8.1.	Descrizione e disegni del sistema di scarico: .....
4.1.9.	Fasatura delle valvole o dati equivalenti:
4.1.9.1.	Alzata massima delle valvole e angoli di apertura e di chiusura, oppure dettagli sulla fasatura di sistemi di distribuzione alternativi con riferimento ai punti morti: .....

4.1.9.2. Campi di riferimento e/o di regolazione ([1]): .....
4.1.10. Lubrificante usato:
4.1.10.1. Marca: .....
4.1.10.2. Tipo: .....
4.1.11. Misure adottate contro l'inquinamento atmosferico:
4.1.11.1. Dispositivo per il ricircolo dei gas del basamento (descrizione e disegni): .....
4.1.11.2. Dispositivi supplementari antinquinamento (se esistono e se non sono trattati sotto altre voci:
4.1.11.2.1. Convertitore catalitico: sì/no ([1])
4.1.11.2.1.1. Numero di convertitori catalitici e di elementi: .....
4.1.11.2.1.2. Dimensioni e forma del o dei convertitori catalitici (volume, ecc.): .....
4.1.11.2.1.3. Tipo di azione catalitica: .....
4.1.11.2.1.4. Contenuto totale di metallo nobile: .....
4.1.11.2.1.5. Concentrazione relativa: .....
4.1.11.2.1.6. Substrato (struttura e materiale): .....
4.1.11.2.1.7. Densità di celle: .....
4.1.11.2.1.8. Tipo di involucro dei convertitori catalitici: .....
4.1.11.2.1.9. Collocazione dei convertitori catalitici (posizione e quote rispetto al sistema di scarico): .....
4.1.11.2.1.10. Sistemi a rigenerazione/sistemi di post-trattamento dei gas di scarico, descrizione:
4.1.11.2.1.10.1. Numero di cicli di funzionamento di tipo I, o di cicli equivalenti al banco di prova motori, tra due cicli in cui si innesca il processo di rigenerazione in condizioni equivalenti a quelle della prova di tipo I (distanza «D» nella figura 10/1 dell'allegato 10): .....
4.1.11.2.1.10.2. Descrizione del metodo impiegato per determinare il numero di cicli tra due cicli in cui si innesca il processo di rigenerazione: .....
4.1.11.2.1.10.3. Parametri per la determinazione del livello di caricamento richiesto per l'innesco della rigenerazione (temperatura, pressione, ecc.): .....
4.1.11.2.1.10.4. Descrizione del metodo utilizzato per il caricamento dell'inquinante nel sistema nel procedimento di prova descritto al punto 3.1 dell'allegato 10: .....
4.1.11.2.1.11. Sonda dell'ossigeno: tipo
4.1.11.2.1.11.1. Collocazione della sonda dell'ossigeno: .....
4.1.11.2.1.11.2. Intervallo di controllo della sonda dell'ossigeno: .....
4.1.11.2.2. Iniezione di aria: sì/no ([1])
4.1.11.2.2.1. Tipo (aria pulsata, pompa per aria, ecc.): .....
4.1.11.2.3. Ricircolo dei gas di scarico (EGR): sì/no ([1])
4.1.11.2.3.1. Caratteristiche (flusso, ecc.): .....
4.1.11.2.4. Sistema di controllo delle emissioni evaporative
Descrizione completa e dettagliata dei dispositivi e della loro regolazione: .....
Schema del sistema di controllo delle emissioni evaporative: .....
Disegno del filtro a carbone attivo: .....
Disegno del serbatoio di carburante con indicazione del volume e del materiale: .....
4.1.11.2.5. Filtro antiparticolato: sì/no ([1])
4.1.11.2.5.1. Dimensioni e forma del filtro antiparticolato (capacità): .....
4.1.11.2.5.2. Tipo di filtro antiparticolato e caratteristiche progettuali: .....
4.1.11.2.5.3. Collocazione del filtro antiparticolato (quote rispetto al sistema di scarico): .....
4.1.11.2.5.4. Sistema/metodo di rigenerazione. Descrizione e disegno: .....
4.1.11.2.5.4.1. Numero di cicli di funzionamento di tipo I, o di cicli equivalenti al banco di prova motori, tra due cicli in cui si innesca il processo di rigenerazione in condizioni equivalenti a quelle della prova di tipo I (distanza «D» nella figura 10/1 dell'allegato 10): .....
4.1.11.2.5.4.2. Descrizione del metodo impiegato per determinare il numero di cicli tra due cicli in cui si innesca il processo di rigenerazione: .....
4.1.11.2.5.4.3. Parametri per la determinazione del livello di caricamento richiesto per l'innesco della rigenerazione (temperatura, pressione, ecc.): .....
4.1.11.2.5.4.4. Descrizione del metodo utilizzato per il caricamento dell'inquinante nel sistema nel procedimento di prova descritto al punto 3.1 dell'allegato 10: .....
4.1.11.2.6. Altri sistemi (descrizione e principio di funzionamento): .....

4.2. **Unità di controllo del motopropulsore**
4.2.1. Marca: .....
4.2.2. Tipo: .....
4.2.3. Numero di identificazione: .....

4.3. **Trasmissione**

4.3.1. Frizione (tipo): .....

4.3.1.1. Conversione massima della coppia: .....

4.3.2. Cambio: .....

4.3.2.1. Tipo: .....

4.3.2.2. Collocazione rispetto al motore: .....

4.3.2.3. Metodo di comando: .....

4.3.3. Rapporti del cambio

	Rapporti del cambio	Rapporti al ponte	Rapporti totali
Massimo per cambio CVT (*)			
1			
2			
3			
4, 5, altre			
Minimo per cambio CVT (*)			
Retromarcia			

(*) CVT – Cambio a variazione continua.

5. SOSPENSIONE

5.1. **Pneumatici e ruote**

5.1.1. Combinazioni pneumatico/ruota (per i pneumatici, indicare la designazione della misura, l'indice di capacità di carico minimo, il simbolo della categoria di velocità minima; per le ruote, indicare le dimensioni del cerchio e dei risalti):

5.1.1.1. Assi

5.1.1.1.1. Asse 1: .....

5.1.1.1.2. Asse 2: .....

5.1.1.1.3. Asse 3: .....

5.1.1.1.4. Asse 4: ecc .....

5.1.2. Limiti superiore e inferiore della circonferenza di rotolamento:

5.1.2.1. Assi

5.1.2.1.1. Asse 1: .....

5.1.2.1.2. Asse 2: .....

5.1.2.1.3. Asse 3: .....

5.1.2.1.4. Asse 4: ecc. .....

5.1.3. Pressione dei pneumatici raccomandata dal costruttore: ..... kPa

6. CARROZZERIA

6.1. Posti a sedere: .....

6.1.1. Numero di posti a sedere: .....

(1) Cancellare le diciture inutili.

(2) Questo valore deve essere arrotondato al decimo di millimetro più vicino.

(3) Questo valore deve essere calcolato con $\pi = 3{,}1416$ e arrotondato al cm^3 più vicino.

(4) Specificare la tolleranza.

ALLEGATO 2

CARATTERISTICHE ESSENZIALI DEL VEICOLO CON SOLO MOTOPROPULSORE ELETTRICO E INFORMAZIONI RELATIVE ALL'EFFETTUAZIONE DELLE PROVE [1]

Le seguenti informazioni, se del caso, devono essere fornite in triplice copia e devono includere un sommario.

Gli eventuali disegni devono essere presentati nella scala opportuna, con un livello sufficiente di dettagli e in formato A4 oppure piegati in tale formato. Per le funzioni controllate da microprocessore, devono essere fornite le opportune informazioni relative al funzionamento.

1. INDICAZIONI GENERALI

1.1. Marca (denominazione commerciale del costruttore): .....

1.2. Tipo e descrizione commerciale (indicare eventuali varianti): .....

1.3. Mezzi di identificazione del tipo, se marcati sul veicolo: .....

1.3.1. Posizione della marcatura: .....

1.4. Categoria di veicolo: .....

1.5. Denominazione e indirizzo del costruttore: .....

1.6. Denominazione e indirizzo dell'eventuale mandatario del costruttore: .....

2. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE GENERALI DEL VEICOLO

2.1. Fotografie e/o disegni di un veicolo rappresentativo: .....

2.2. Assi motore (numero, posizione, interconnessione): .....

3. MASSE (chilogrammi) (eventualmente fare riferimento ai disegni)

3.1. Massa del veicolo carrozzato in ordine di marcia oppure massa del telaio cabinato, qualora il costruttore non fornisca la carrozzeria (con liquido refrigerante, lubrificanti, carburante, attrezzi, ruota di scorta e conducente): .....

3.2. Massa massima a carico tecnicamente ammissibile dichiarata dal costruttore: .....

4. DESCRIZIONE DEL MOTOPROPULSORE E DEI COMPONENTI DEL MOTOPROPULSORE

4.1. **Descrizione generale del motopropulsore elettrico**

4.1.1. Marca: .....

4.1.2. Tipo: .....

4.1.3. Impiego [2]: monomotore/multimotore (numero): .....

4.1.4. Trasmissione: parallela/trasversale/altro (precisare): .....

.....

4.1.5. Tensione di prova: V

4.1.6. Regime nominale del motore: ..... min^{-1}

4.1.7. Regime massimo del motore: ..... min^{-1}

oppure prestabilito:

albero di uscita riduttore/cambio (indicare la marcia inserita): ..... min^{-1}

4.1.8. Regime di potenza massima [3]: ..... min^{-1}

4.1.9. Potenza massima: ..... kW

4.1.10. Potenza massima su 30 minuti: ..... kW

4.1.11. Campo di ripresa (P ≥ 90 per cento della potenza max.):

regime all'inizio del campo: ..... min^{-1}

regime alla fine del campo: ..... min^{-1}

4.2. **Batteria di trazione**

4.2.1. Denominazione commerciale e marca della batteria: .....

4.2.2. Tipo di coppia elettrochimica: .....

4.2.3. Tensione nominale: V

4.2.4. Potenza massima su 30 minuti (scarica massima): ..... kW

4.2.5. Prestazioni della batteria per scarica di 2 h (potenza costante o corrente costante) (2):

4.2.5.1. Energia della batteria: ..... kWh

4.2.5.2. Capacità della batteria: ..... Ah in 2 h

4.2.5.3. Valore di tensione al termine della scarica: V

4.2.6. Indicazione al termine della scarica che comporta l'arresto obbligato del veicolo (4): .....

4.2.7. Massa della batteria: ..... kg

4.3. **Motore elettrico**

4.3.1. Principio di funzionamento:

4.3.1.1. corrente continua/corrente alternata (2)/numero di fasi: .....

4.3.1.2. eccitazione separata/serie/composto (2)

4.3.1.3. sincrono/asincrono (2)

4.3.1.4. rotore avvolto/con magneti permanenti/con involucro (2)

4.3.1.5. numero di poli del motore: .....

4.3.2. Massa di inerzia: .....

4.4. **Regolatore di potenza**

4.4.1. Marca: .....

4.4.2. Tipo: .....

4.4.3. Principio di regolazione: vettoriale/a circuito aperto/a circuito chiuso/altro (specificare) (2): .....

4.4.4. Corrente massima efficace fornita al motore (3): ..... A durante ..... secondi

4.4.5. Campo di tensione: da ..... V a V

4.5. **Sistema di raffreddamento:**

motore: a liquido/ad aria (2)

regolatore: a liquido/ad aria (2)

4.5.1. Caratteristiche dell'impianto di raffreddamento a liquido:

4.5.1.1. Tipo di liquido ..... pompe di circolazione: sì/no (2)

4.5.1.2. Caratteristiche o marca e tipo di pompa: .....

4.5.1.3. Termostato: regolazione: .....

4.5.1.4. Radiatore: disegni o marca e tipo: .....

4.5.1.5. Valvola di scarico: regolazione di pressione: .....

4.5.1.6. Ventola: caratteristiche o marca e tipo: .....

4.5.1.7. Condotto della ventola: .....

4.5.2. Caratteristiche dell'impianto di raffreddamento ad aria

4.5.2.1. Soffiante: caratteristiche o marca e tipo: .....

4.5.2.2. Condotto d'aria di serie: .....

4.5.2.3. Sistema di regolazione della temperatura: sì/no (2)

4.5.2.4. Breve descrizione: .....

4.5.2.5. Filtro dell'aria: ..... marca: ..... tipo: .....

4.5.3.	Temperature ammesse dal costruttore	temperatura massima
4.5.3.1.	all'uscita del motore:	..... °C
4.5.3.2.	all'entrata del regolatore:	..... °C
4.5.3.3.	ai punti di riferimento del motore:	..... °C
4.5.3.4.	ai punti di riferimento del regolatore:	..... °C

4.6. Classe di isolante: .....

4.7. Codice di protezione internazionale (IP): .....

4.8.	Principio del sistema di lubrificazione (2):	cuscinetti:	a strisciamento/a sfere
		lubrificante:	grasso/olio
		tenuta:	sì/no
		circolazione:	con/senza

4.9. **Descrizione della trasmissione**

4.9.1. Ruote motrici: anteriori/posteriori/4 × 4 (2)

4.9.2. Tipo di trasmissione: manuale/automatico (2)

4.9.3. Numero di rapporti del cambio: .....

4.9.3.1.

Marcia	Velocità della ruota	Velocità del cambio	Regime del motore
1			
2			
3			
4			
5			
Retromarcia			

minimo CVT (cambio a variazione continua): .....

massimo CVT: .....

4.9.4. *Raccomandazioni per i cambi marcia*

1 → 2: ..... 2 → 1: .....

2 → 3: ..... 3 → 2: .....

3 → 4: ..... 4 → 3: .....

4 → 5: ..... 5 → 4: .....

innesto overdrive: ..... disinnesto overdrive: .....

5. CARICABATTERIE

5.1. Caricabatterie: a bordo/esterno (2)

Se esterno, definire le caratteristiche (marca, modello): .....

.....

5.2. Descrizione del profilo normale di carica: .....

5.3. Specifiche dell'alimentazione di rete:

5.3.1. Tipo di alimentazione: monofase/trifase (2)

5.3.2. Tensione: .....

5.4. Intervallo raccomandato tra la fine della scarica e l'inizio della ricarica: .....

5.5. Durata teorica di una carica completa: .....

6. SOSPENSIONE

6.1. **Pneumatici e ruote**

6.1.1. Combinazioni pneumatico/ruota (per i pneumatici, indicare la designazione della misura, l'indice di capacità di carico minimo, il simbolo della categoria di velocità minima; per le ruote, indicare le dimensioni del cerchio e dei risalti):: .....

6.1.1.1. Assi

6.1.1.1.1. Asse 1: .....

6.1.1.1.2. Asse 2: .....

6.1.1.1.3. Asse 3: .....

6.1.1.1.4. Asse 4: ecc.....

6.1.2. Limiti superiore e inferiore della circonferenza di rotolamento:: .....

6.1.2.1. Assi

6.1.2.1.1. Asse 1: .....

6.1.2.1.2. Asse 2: .....

6.1.2.1.3. Asse 3: .....

6.1.2.1.4. Asse 4: ecc.....

6.1.3. Pressione dei pneumatici raccomandata dal costruttore: ..... kPa

7. CARROZZERIA

7.1. Posti a sedere: .....

7.1.1. Numero di posti a sedere: .....

8. MASSA DI INERZIA

8.1. Massa di inerzia equivalente dell'asse anteriore completo: .....

8.2. Massa di inerzia equivalente dell'asse posteriore completo: .....

---

(1) Per i motori o sistemi non convenzionali, il costruttore dovrà fornire dati equivalenti a quelli indicati.

(2) Cancellare le diciture inutili.

(3) Specificare la tolleranza.

(4) Se del caso.

ALLEGATO 3

CARATTERISTICHE ESSENZIALI DEL VEICOLO CONMOTOPROPULSORE IBRIDO ELETTRICO E INFORMAZIONI RELATIVE ALL'ESECUZIONE DELLE PROVE

Le seguenti informazioni, se del caso, devono essere fornite in triplice copia e devono includere un sommario.

Gli eventuali disegni devono essere presentati nella scala opportuna, con un livello sufficiente di dettagli e in formato A4 oppure piegati in tale formato. Per le funzioni controllate da microprocessore, devono essere fornite le opportune informazioni relative al funzionamento.

1. INDICAZIONI GENERALI

1.1. Marca (denominazione commerciale del costruttore): .....

1.2. Tipo e descrizione commerciale (indicare eventuali varianti): .....

1.3. Mezzi di identificazione del tipo, se marcati sul veicolo: .....

1.3.1. Posizione della marcatura: .....

1.4. Categoria di veicolo: .....

1.5. Denominazione e indirizzo del costruttore: .....

1.6. Denominazione e indirizzo dell'eventuale mandatario del costruttore: .....

2. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE GENERALI DEL VEICOLO

2.1. Fotografie e/o disegni di un veicolo rappresentativo: .....

2.2. Assi motore (numero, posizione, interconnessione): .....

3. MASSE (chilogrammi) (eventualmente fare riferimento ai disegni)

3.1. Massa del veicolo carrozzato in ordine di marcia oppure massa del telaio cabinato, qualora il costruttore non fornisca la carrozzeria (con liquido refrigerante, lubrificanti, carburante, attrezzi, ruota di scorta e conducente): .....

3.2. Massa massima a carico tecnicamente ammissibile dichiarata dal costruttore: .....

4. DESCRIZIONE DEL MOTOPROPULSORE E DEI COMPONENTI DEL MOTOPROPULSORE

4.1. **Descrizione del veicolo ibrido elettrico**

4.1.1. Categoria del veicolo ibrido elettrico: a ricarica esterna/non esterna [1]

4.1.2. Commutatore della modalità di funzionamento: sì/no [1]

4.1.2.1. Modalità selezionabili:

4.1.2.1.1. Puro elettrico: sì/no [1]

4.1.2.1.2. Puro termico: sì/no [1]

4.1.2.1.3. Modalità ibride: sì/no [1] (se sì, breve descrizione)

4.1.3. Descrizione generale del motopropulsore ibrido elettrico

4.1.3.1. Disegno della configurazione del motopropulsore ibrido (combinazione motore a combustione interna/motore elettrico/trasmissione [1]): .....

4.1.3.2. Descrizione del principio di funzionamento generale del motopropulsore ibrido: .....

4.1.4. Autonomia elettrica del veicolo (conformemente all'allegato 9): ..... km

4.1.5. Precondizionamento raccomandato dal costruttore: .....

4.2. **Motore a combustione interna**

4.2.1. Costruttore del motore: .....

4.2.2. Codice motore attribuito dal costruttore (apposto sul motore, o altri mezzi di identificazione): .....

4.2.2.1. Principio di funzionamento: accensione comandata/accensione spontanea, quattro tempi/due tempi [1]

4.2.2.2. Numero, disposizione e ordine di accensione dei cilindri: .....

4.2.2.2.1. Alesaggio [2]: ..... mm

4.2.2.2.2. Corsa [2]: ..... mm

4.2.2.3. Cilindrata [3]: ..... cm^3

4.2.2.4. Rapporto volumetrico di compressione [4]: .....

4.2.2.5. Disegni della camera di combustione e della testa del pistone: .....

4.2.2.6. Regime di minimo ([4]): .....

4.2.2.7. Percentuale in volume di monossido di carbonio nel gas di scarico con motore al regime di minimo: ... per cento (secondo le indicazioni del costruttore) ([4])

4.2.2.8. Potenza netta massima: ..... kW a ..... min^{-1}

4.2.3. Carburante: benzina/benzina senza piombo/carburante diesel/GPL/GN ([1])

4.2.3.1. Numero di ottano ricerca (RON): .....

4.2.4. Alimentazione del carburante

4.2.4.1. Con carburatore/i: sì/no ([1])

4.2.4.1.1. Marca: .....

4.2.4.1.2. Tipo: .....

4.2.4.1.3. Numero: .....

4.2.4.1.4. Regolazioni ([4]):

4.2.4.1.4.1. Getti: .....

4.2.4.1.4.2. Diffusori: .....

4.2.4.1.4.3. Livello in vaschetta: .....

4.2.4.1.4.4. Massa del galleggiante: .....

4.2.4.1.4.5. Valvola a spillo sul galleggiante: .....

4.2.4.1.5. Sistema di avviamento a freddo: manuale/automatico ([1])

4.2.4.1.5.1. Principio di funzionamento: .....

4.2.4.1.5.2. Limiti di funzionamento/regolazioni ([1]) ([4]): .....

4.2.4.2. A iniezione (soltanto motori ad accensione spontanea): sì/no ([1])

4.2.4.2.1. Descrizione del sistema: .....

4.2.4.2.2. Principio di funzionamento: iniezione diretta/precamera/camera a turbolenza ([1])

4.2.4.2.3. Pompa di iniezione

4.2.4.2.3.1. Marca: .....

4.2.4.2.3.2. Tipo: .....

4.2.4.2.3.3. Mandata massima di carburante ([1]) ([4]): ..... mm^3/corsa o ciclo per un regime della pompa di ([1]) ([4]): ..... min^{-1} oppure curva caratteristica: .....

4.2.4.2.3.4. Fasatura dell'iniezione ([4]): .....

4.2.4.2.3.5. Curva dell'anticipo di iniezione ([4]): .....

4.2.4.2.3.6. Metodo di taratura: banco prova/motore ([1])

4.2.4.2.4. Regolatore

4.2.4.2.4.1. Tipo: .....

4.2.4.2.4.2. Punto di intervento: .....

4.2.4.2.4.2.1. Punto di intervento sotto carico: ..... min^{-1}

4.2.4.2.4.2.2. Punto di intervento a vuoto: ..... min^{-1}

4.2.4.2.4.3. Regime di minimo: ..... min^{-1}

4.2.4.2.5. Iniettore/i:

4.2.4.2.5.1. Marca: .....

4.2.4.2.5.2. Tipo: .....

4.2.4.2.5.3. Pressione di apertura ([4]): ..... kPa oppure curva caratteristica: .....

4.2.4.2.6. Sistema di avviamento a freddo

4.2.4.2.6.1. Marca: .....

4.2.4.2.6.2. Tipo: .....

4.2.4.2.6.3. Descrizione: .....

4.2.4.2.7. Dispositivo ausiliario di avviamento

4.2.4.2.7.1. Marca: .....

4.2.4.2.7.2. Tipo: .....

4.2.4.2.7.3. Descrizione: .....

4.2.4.3. A iniezione (soltanto motori ad accensione comandata): sì/no ([1])

4.2.4.3.1. Descrizione del sistema: .....

4.2.4.3.2. Principio di funzionamento ([1]): iniezione nel collettore di aspirazione (single point/multipoint)/iniezione diretta/altro (specificare)

Unità di controllo – tipo (o numero): .....
Regolatore del carburante – tipo: .....
Debimetro – tipo: .....
Distributore del carburante – tipo: .....
Regolatore di pressione – tipo: .....
Microinterruttore – tipo: .....
Vite per la regolazione del minimo – tipo: .....
Involucro della valvola a farfalla – tipo: .....
Sensore della temperatura dell'acqua – tipo: .....
Sensore temperatura aria – tipo: .....
Termostato aria – tipo: .....

} informazioni da fornire per sistemi a iniezione continua; per gli altri sistemi, fornire i dati equivalenti

Protezione contro le interferenze elettromagnetiche: .....
Descrizione e/o disegno: .....

4.2.4.3.3. Marca: .....
4.2.4.3.4. Tipo: .....
4.2.4.3.5. Iniettori: pressione di apertura ([4]): ..... kPa oppure curva caratteristica ([4]): .....
4.2.4.3.6. Fasatura dell'iniezione: .....
4.2.4.3.7. Sistema di avviamento a freddo: .....
4.2.4.3.7.1. Principi di funzionamento: .....
4.2.4.3.7.2. Limiti di funzionamento/regolazioni ([1]) ([4]): .....
4.2.4.4. Pompa di alimentazione
4.2.4.4.1. Pressione ([4]): ..... kPa oppure curva caratteristica: .....
4.2.5. Accensione
4.2.5.1. Marca: .....
4.2.5.2. Tipo: .....
4.2.5.3. Principio di funzionamento: .....
4.2.5.4. Curva dell'anticipo ([4]): .....
4.2.5.5. Fasatura iniziale ([4]) ..... gradi prima del PMS
4.2.5.6. Apertura dei contatti ([4]): .....
4.2.5.7. Angolo di chiusura ([4]): .....
4.2.5.8. Candele
4.2.5.8.1. Marca: .....
4.2.5.8.2. Tipo: .....
4.2.5.8.3. Distanza tra gli elettrodi: ..... mm
4.2.5.9. Bobina di accensione
4.2.5.9.1. Marca: .....
4.2.5.9.2. Tipo: .....
4.2.5.10. Condensatore di accensione
4.2.5.10.1. Marca: .....
4.2.5.10.2. Tipo: .....
4.2.6. Sistema di raffreddamento: a liquido/ad aria ([1])
4.2.7. Sistema di aspirazione:
4.2.7.1. Compressore: sì/no ([1])
4.2.7.1.1. Marca: .....
4.2.7.1.2. Tipo: .....
4.2.7.1.3. Descrizione del sistema (pressione massima di carico: ..... kPa, valvola di sfiato)
4.2.7.2. Refrigeratore intermedio: sì/no ([1])
4.2.7.3. Descrizione e disegni delle tubazioni di aspirazione e dei loro accessori (camera in compensazione, riscaldatore, prese d'aria supplementari, ecc.): .....
4.2.7.3.1. Descrizione del collettore di aspirazione (disegni e/o fotografie): .....
4.2.7.3.2. Filtro dell'aria, disegni: ....., oppure
4.2.7.3.2.1. Marca: .....
4.2.7.3.2.2. Tipo: .....
4.2.7.3.3. Silenziatore di aspirazione, disegni: ....., oppure
4.2.7.3.3.1. Marca: .....
4.2.7.3.3.2. Tipo: .....

4.2.8.	Sistema di scarico
4.2.8.1.	Descrizione e disegni del sistema di scarico: .....
4.2.9.	Fasatura delle valvole o dati equivalenti:
4.2.9.1.	Alzata massima delle valvole e angoli di apertura e di chiusura, oppure dettagli sulla fasatura di sistemi di distribuzione alternativi con riferimento ai punti morti: .....
4.2.9.2.	Campi di riferimento e/o di regolazione ([1]): .....
4.2.10.	Lubrificante usato:
4.2.10.1.	Marca: .....
4.2.10.2.	Tipo: .....
4.2.11.	Misure adottate contro l'inquinamento atmosferico:
4.2.11.1.	Dispositivo per il ricircolo dei gas del basamento (descrizione e disegni): .....
4.2.11.2.	Dispositivi supplementari antinquinamento (se esistono e se non sono trattati sotto altre voci: .....)
4.2.11.2.1.	Convertitore catalitico: sì/no ([1])
4.2.11.2.1.1.	Numero di convertitori catalitici e di elementi: .....
4.2.11.2.1.2.	Dimensioni e forma del o dei convertitori catalitici (volume, ecc.): .....
4.2.11.2.1.3.	Tipo di azione catalitica: .....
4.2.11.2.1.4.	Contenuto totale di metallo nobile: .....
4.2.11.2.1.5.	Concentrazione relativa: .....
4.2.11.2.1.6.	Substrato (struttura e materiale): .....
4.2.11.2.1.7.	Densità di celle: .....
4.2.11.2.1.8.	Tipo di involucro dei convertitori catalitici: .....
4.2.11.2.1.9.	Collocazione dei convertitori catalitici (posizione e quote rispetto al sistema di scarico): .....
4.2.11.2.1.10.	Sonda dell'ossigeno: tipo
4.2.11.2.1.10.1.	Collocazione della sonda dell'ossigeno: .....
4.2.11.2.1.10.2.	Intervallo di controllo della sonda dell'ossigeno: .....
4.2.11.2.2.	Iniezione di aria: sì/no ([1])
4.2.11.2.2.1.	Tipo (aria pulsata, pompa per aria, ecc.): .....
4.2.11.2.3.	Ricircolo dei gas di scarico (EGR): sì/no ([1])
4.2.11.2.3.1.	Caratteristiche (flusso, ecc.): .....
4.2.11.2.4.	Sistema di controllo delle emissioni evaporative
	Descrizione completa e dettagliata dei dispositivi e della loro regolazione: .....
	Schema del sistema di controllo delle emissioni evaporative: .....
	Disegno del filtro a carbone attivo: .....
	Disegno del serbatoio di carburante con indicazione del volume e del materiale: .....
4.2.11.2.5.	Filtro antiparticolato: sì/no ([1])
4.2.11.2.5.1.	Dimensioni e forma del filtro antiparticolato (volume): .....
4.2.11.2.5.2.	Tipo di filtro antiparticolato e caratteristiche progettuali: .....
4.2.11.2.5.3.	Collocazione del filtro antiparticolato (quote rispetto al sistema di scarico): .....
4.2.11.2.6.	Altri sistemi (descrizione e principio di funzionamento): .....

4.3.	**Batteria di trazione/dispositivo di accumulo dell'energia**
4.3.1.	Descrizione del dispositivo di accumulo dell'energia: (batteria, condensatore, volano/generatore ....): ....
4.3.1.1.	Marca: .....
4.3.1.2.	Tipo: .....
4.3.1.3.	Numero di identificazione: .....
4.3.1.4.	Tipo di coppia elettrochimica: .....
4.3.1.5.	Energia: ..... (batteria: tensione e capacità Ah in 2 h; condensatore: J, ecc.)
4.3.1.6.	Caricabatterie: a bordo/esterno/senza ([1])

4.4.	**Macchine elettriche (descrivere separatamente ogni tipo di macchina elettrica)**
4.4.1.	Marca: .....
4.4.2.	Tipo: .....
4.4.3.	Uso principale: motore di trazione/generatore ([1])
4.4.3.1.	Nell'uso come motore di trazione: monomotore/multimotore ([1]) (numero): .....
4.4.4.	Potenza massima: ..... kW
4.4.5.	Principio di funzionamento:
4.4.5.1.	Corrente continua/corrente alternata/numero di fasi ([1]): .....

4.4.5.2. eccitazione separata/serie/composta ([1])

4.4.5.3. sincrono/asincrono ([1])

4.5. **Unità di controllo del motopropulsore**

4.5.1. Marca: .....

4.5.2. Tipo: .....

4.5.3. Numero di identificazione: .....

4.6. **Regolatore di potenza**

4.6.1. Marca: .....

4.6.2. Tipo: .....

4.6.3. Numero di identificazione: .....

4.7. **Trasmissione**

4.7.1. Frizione (tipo): .....

4.7.1.1. Conversione massima della coppia: .....

4.7.2. Cambio: .....

4.7.2.1. Tipo: .....

4.7.2.2. Collocazione rispetto al motore: .....

4.7.2.3. Metodo di comando: .....

4.7.3. Rapporti del cambio

	Rapporti del cambio	Rapporti al ponte	Rapporti totali
Massimo per cambio CVT (*)			
1			
2			
3			
4, 5, altre			
Minimo per cambio CVT (*)			
Retromarcia			

(*) CVT – Cambio a variazione continua.

5. SOSPENSIONE

5.1. **Pneumatici e ruote**

5.1.1. Combinazioni pneumatico/ruota (per i pneumatici, indicare la designazione della misura, l'indice di capacità di carico minimo, il simbolo della categoria di velocità minima; per le ruote, indicare le dimensioni del cerchio e dei risalti): .....

5.1.1.1. Assi

5.1.1.1.1. Asse 1: .....

5.1.1.1.2. Asse 2: .....

5.1.1.1.3. Asse 3: .....

5.1.1.1.4. Asse 4: ecc. .....

5.1.2. Limiti superiore e inferiore della circonferenza di rotolamento: .....

5.1.2.1. Assi

5.1.2.1.1. Asse 1: .....

5.1.2.1.2. Asse 2: .....

5.1.2.1.3. Asse 3: .....

5.1.2.1.4. Asse 4: ecc. .....

5.1.3. Pressione dei pneumatici raccomandata dal costruttore: ..... kPa

6. CARROZZERIA

6.1. Posti a sedere: .....

6.1.1. Numero di posti a sedere: .....

7. MASSA DI INERZIA

7.1. Massa di inerzia equivalente dell'asse anteriore completo: .....

7.2. Massa di inerzia equivalente dell'asse posteriore completo: .....

(1) Cancellare le diciture inutili.

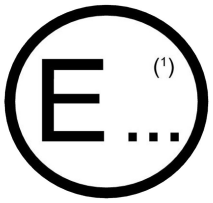
(2) Questo valore deve essere arrotondato al decimo di millimetro più vicino.

(3) Questo valore deve essere calcolato con $\pi = 3{,}1416$ e arrotondato al cm^3 più vicino.

(4) Specificare la tolleranza.

ALLEGATO 4

COMUNICAZIONE
(Formato massimo: A4 (210 × 297 mm))



rilasciata da: denominazione dell'amministrazione:
.....
.....
.....

relativa a (2): RILASCIO DELL'OMOLOGAZIONE
ESTENSIONE DELL'OMOLOGAZIONE
RIFIUTO DELL'OMOLOGAZIONE
REVOCA DELL'OMOLOGAZIONE
CESSAZIONE DEFINITIVA DELLA PRODUZIONE

di un tipo di veicolo a norma del regolamento n. 101

N. di omologazione: ..... N. di estensione: .....

1. Denominazione commerciale o marca del veicolo: .....

2. Tipo di veicolo: .....

3. Categoria di veicolo: .....

4. Denominazione e indirizzo del costruttore: .....

5. Denominazione e indirizzo dell'eventuale mandatario del costruttore: .....

6. Descrizione del veicolo: .....

6.1. Massa del veicolo in ordine di marcia: .....

6.2. Massa massima autorizzata: .....

6.3. Tipo di carrozzeria: berlina, familiare, coupé (2)

6.4. Trazione: anteriore/posteriore/integrale (2)

6.5. Veicolo esclusivamente elettrico: sì/no (2)

6.6. Veicolo ibrido elettrico: sì/no (2)

6.6.1. Categoria di veicolo ibrido elettrico: a ricarica esterna al veicolo/non a ricarica esterna al veicolo (2)

6.6.2. Commutatore della modalità di funzionamento: con/senza (2)

6.7. **Motore a combustione interna**

6.7.1. Cilindrata: .....

6.7.2. Alimentazione del carburante: carburatore/iniezione (2)

6.7.3. Carburante raccomandato dal costruttore: .....

6.7.4. Nel caso del GPL/GN (2) carburante di riferimento usato per la prova (es. G20, G25): .....

6.7.5. Potenza massima del motore: ..... kW a: ..... min^{-1}

6.7.6. Sovralimentatore: sì/no (2)

6.7.7. Accensione: spontanea/comandata (meccanica o elettronica) (2)

6.8. **Motopropulsore** (per un veicolo esclusivamente elettrico o un veicolo ibrido elettrico) (2)

6.8.1. Potenza netta massima: ..... kW a: da ..... a ..... min^{-1}

6.8.2. Potenza massima su 30 minuti: ..... kW

6.8.3. Principio di funzionamento: .....

6.9. **Batteria di trazione** (per un veicolo esclusivamente elettrico o un veicolo ibrido elettrico)

6.9.1. Tensione nominale: V

6.9.2. Capacità (in 2 h): ..... Ah

6.9.3. Potenza massima su 30 minuti: ..... kW

6.9.4. Caricabatterie: a bordo/esterno (2)

6.10. **Trasmissione**

6.10.1. Tipo di cambio: manuale/automatico/a trasmissione variabile (2)

6.10.2. Numero di marce: .....

6.10.3. Rapporti globali di demoltiplicazione (compresa la circonferenza del battistrada del pneumatico sotto carico): velocità del veicolo (km/h) per 1 000 giri di regime di rotazione del motore (min^{-1}):

Prima: .....

Seconda: .....

Terza: .....

Quarta: .....

Quinta: .....

Overdrive: .....

6.10.4. Rapporto al ponte: .....

6.11. **Pneumatici**

Tipo: .....

Dimensioni: .....

Circonferenza di rotolamento sotto carico: .....

7. RISULTATI DI PROVA

7.1. **Veicolo con motore a combustione interna e veicolo ibrido non a ricarica esterna** (2)

7.1.1. Emissioni massiche di CO_2

7.1.1.1. Ciclo urbano: ..... g/km

7.1.1.2. Ciclo extraurbano: ..... g/km

7.1.1.3. Ciclo misto: ..... g/km

7.1.2. Consumo di carburante (3) (4)

7.1.2.1. Consumo di carburante (ciclo urbano): ..... l/100 km

7.1.2.2. Consumo di carburante (ciclo extraurbano): ..... l/100 km

7.1.2.3. Consumo di carburante (ciclo misto): ..... l/100 km

7.1.3. Per i veicoli con solo motore a combustione interna muniti di sistema a rigenerazione periodica definito al punto 2.16 del presente regolamento, i risultati di prova devono essere moltiplicati per il fattore K_i ricavato dall'allegato 10.

7.2. **Veicoli esclusivamente elettrici** (2)

7.2.1. Misurazione del consumo di energia elettrica

7.2.1.1. Consumo di energia elettrica: ..... Wh/km

7.2.1.2. Tempo totale di non rispetto della tolleranza per l'esecuzione del ciclo: ..... s

7.2.2. Misurazione dell'autonomia

7.2.2.1. Autonomia: ..... km

7.2.2.2. Tempo totale di non rispetto della tolleranza per l'esecuzione del ciclo: ..... s

7.3. **Veicolo ibrido elettrico a ricarica esterna (OVC)**

7.3.1. Emissione massica di CO_2 [condizione A, misto (5)]: ..... g/km

7.3.2. Emissione massica di CO_2 [condizione B, misto (5)]: ..... g/km

7.3.3. Emissione massica di CO_2 [ponderata, misto (5)]: ..... g/km

7.3.4. Consumo di carburante [condizione A, misto (5)]: ..... l/100 km

7.3.5. Consumo di carburante [condizione B, misto (5)]: ..... l/100 km

7.3.6. Consumo di carburante [ponderato, misto (5)]: ..... l/100 km

7.3.7. Consumo di energia elettrica [condizione A, misto (5)]: ..... Wh/km

7.3.8. Consumo di energia elettrica [condizione B, misto (5)]: ..... Wh/km

7.3.9. Consumo di energia elettrica [ponderato e misto (5)]: ..... Wh/km

7.3.10. Autonomia elettrica: ..... km

8. Data di presentazione del veicolo per l'omologazione: .....

9. Servizio tecnico incaricato di eseguire le prove di omologazione: .....

10. Numero del verbale rilasciato da detto servizio: .....

11. Data del verbale rilasciato da detto servizio: .....

12. Omologazione concessa/estesa/rifiutata/revocata (2)

13. Motivi dell'eventuale estensione: .....

14. Osservazioni: .....

15. Posizione del marchio di omologazione sul veicolo: .....

16. Luogo: .....

17. Data: .....

18. Firma: .....

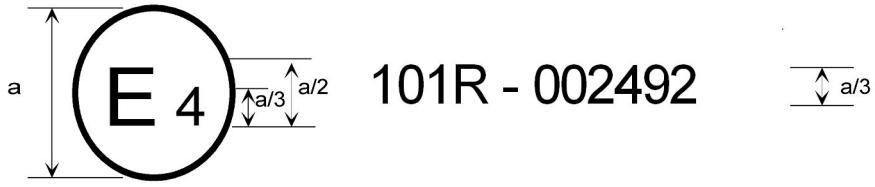
(1) Numero distintivo del paese che ha rilasciato/esteso/rifiutato/revocato l'omologazione (cfr. le disposizioni relative all'omologazione contenute nel presente regolamento).
(2) Cancellare le diciture inutili.
(3) Ripetere le prove per la benzina e i carburanti gassosi nel caso di veicoli alimentati sia a benzina che con carburanti gassosi.
(4) Per i veicoli alimentati a GN, l'unità l/100 km è sostituita da m^3/km.
(5) Misurato nel ciclo misto, vale a dire parte 1 (ciclo urbano) e parte 2 (ciclo extraurbano) insieme.

ALLEGATO 5

ESEMPI DI DISPOSIZIONE DEI MARCHI DI OMOLOGAZIONE

MODELLO A

(cfr. punto 4.4 del presente regolamento)

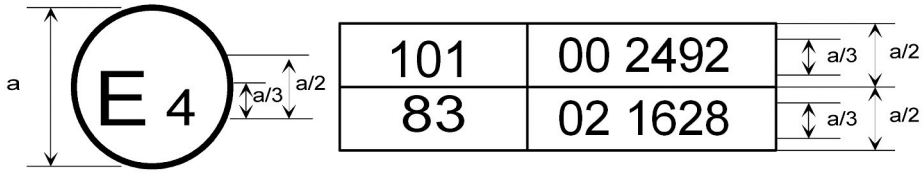


a = 8 mm min.

Il marchio di omologazione sopra riportato, apposto su un veicolo, indica che il tipo di veicolo è stato omologato nei Paesi Bassi (E4) per quanto riguarda la misurazione delle emissioni di CO_2 e del consumo di carburante o la misurazione del consumo di energia elettrica e dell'energia elettrica a norma del regolamento n. 101 con il numero di omologazione 002492. Le prime due cifre di tale numero indicano che l'omologazione è stata rilasciata a norma del regolamento n. 101 nella versione originale.

MODELLO B

(cfr. punto 4.5 del presente regolamento)



a = 8 mm min.

Il marchio di omologazione sopra riportato, apposto su un veicolo, indica che il tipo di veicolo è stato omologato nei Paesi Bassi (E4) a norma dei regolamenti n. 101 e 83 (*). Le prime due cifre dei numeri di omologazione indicano che, alle date in cui sono state rilasciate le rispettive omologazioni, il regolamento n. 101 era nella versione originale e il regolamento n. 83 comprendeva già la serie 02 di modifiche.

(*) Il secondo numero è riportato unicamente a titolo di esempio.

ALLEGATO 6

METODO DI MISURA DELLE EMISSIONI DI BIOSSIDO DI CARBONIO E DEL CONSUMO DI CARBURANTE DI VEICOLI CON SOLOMOTORE A COMBUSTIONE INTERNA

1. SPECIFICHE DI PROVA

1.1. Le emissioni di biossido di carbonio (CO_2) e il consumo di carburante dei veicoli con solo motore a combustione interna devono essere determinati conformemente alla procedura prevista per la prova di tipo I di cui all'allegato 4 del regolamento n. 83 in vigore al momento dell'omologazione del veicolo.

1.2. Le emissioni di biossido di carbonio (CO_2) e il consumo di carburante devono essere determinati separatamente per la parte 1 (urbana) e la parte 2 (extraurbana) del ciclo di guida specificato.

1.3. Oltre alle condizioni specificate nell'allegato 4 del regolamento n. 83 in vigore al momento dell'omologazione del veicolo, si applicano le condizioni seguenti.

1.3.1. Solo i dispositivi necessari per il funzionamento del veicolo durante la prova devono essere utilizzati. Se è previsto un dispositivo a regolazione manuale per la temperatura di ingresso dell'aria nel motore, esso deve essere nella posizione prescritta dal costruttore per la temperatura ambiente a cui viene effettuata la prova. In linea di massima, i dispositivi ausiliari necessari per il funzionamento normale del veicolo devono essere operativi.

1.3.2. Se la ventola del radiatore è a comando termico, essa si deve trovare nelle condizioni di funzionamento normale sul veicolo. L'impianto di riscaldamento e l'eventuale impianto di condizionamento dell'aria dell'abitacolo devono essere spenti, ma il compressore di tali sistemi deve funzionare normalmente.

1.3.3. Se il veicolo è dotato di sovralimentatore, esso si deve trovare nelle condizioni di funzionamento normale per la prova.

1.3.4. Tutti i lubrificanti utilizzati per la prova devono essere quelli raccomandati dal costruttore del veicolo e devono essere specificati nel verbale di prova.

1.3.5. I pneumatici devono essere del tipo specificato come componente originale dal costruttore del veicolo e devono essere gonfiati alla pressione raccomandata per il carico e per le velocità della prova. I valori di pressione devono essere indicati nel verbale di prova.

1.4. **Calcolo dei valori di emissione di CO_2 e consumo di carburante**

1.4.1. L'emissione massica di CO_2, espressa in g/km, deve essere ricavata dai risultati della misurazione conformemente all'allegato 4, appendice 8, del regolamento n. 83 in vigore al momento dell'omologazione del veicolo.

1.4.1.1. Ai fini di questo calcolo, la densità di CO_2 deve essere Q_{CO2} = 1,964 g/litro.

1.4.2. I valori relativi al consumo di carburante devono essere calcolati in base alle emissioni di idrocarburi, monossido di carbonio e biossido di carbonio determinati in base ai risultati della misurazione conformemente all'allegato 4, appendice 8, del regolamento n. 83 in vigore al momento dell'omologazione del veicolo.

1.4.3. Il consumo di carburante, espresso in litri per 100 km (nel caso della benzina, del GPL o del carburante diesel) oppure in m^3 per 100 km (nel caso del GN), si calcola con le seguenti formule:

a) per i veicoli con motore ad accensione comandata alimentati a benzina:

$$FC = (0{,}1154/D) \cdot [(0{,}866 \cdot HC) + (0{,}429 \cdot CO) + (0{,}273 \cdot CO_2)]$$

b) per i veicoli con motore ad accensione comandata alimentati a GPL:

$$FC_{norm} = (0{,}1212/0{,}538) \cdot [(0{,}825 \cdot HC) + (0{,}429 \cdot CO) + (0{,}273 \cdot CO_2)]$$

Se la composizione del carburante utilizzato per la prova è diversa dalla composizione assunta per il calcolo del consumo normalizzato, su richiesta del costruttore si può applicare un fattore di correzione cf nel modo seguente:

$FC_{norm} = (0{,}1212/0{,}538) \cdot (cf) \cdot [(0{,}825 \cdot HC) + (0{,}429 \cdot CO) + (0{,}273 \cdot CO_2)]$

Il fattore di correzione cf si determina nel modo seguente:

$cf = 0{,}825 + 0{,}0693 \cdot n_{effettivo}$

dove:

$n_{effettivo}$ = rapporto H/C effettivo del carburante utilizzato

c) per i veicoli con motore ad accensione comandata alimentati a GN:

$Fc_{norm} = (0{,}1336/0{,}654) \cdot [(0{,}749 \cdot HC) + (0{,}429 \cdot CO) + (0{,}273 \cdot CO_2)]$

d) per i veicoli con motore ad accensione spontanea:

$FC = (0{,}1155/D) \cdot [(0{,}866 \cdot HC) + (0{,}429 \cdot CO) + (0{,}273 \cdot CO_2)]$

In queste formule:

FC = consumo di carburante, in litri/100 km (nel caso della benzina, del GPL o del carburante diesel) oppure in m^3/100 km (nel caso del GN)

HC = emissione misurata di idrocarburi, in g/km

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

CO_2 = emissione misurata di biossido di carbonio, in g/km

D = massa volumica del carburante di prova.

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

ALLEGATO 7

METODO DI MISURA DEL CONSUMO DI ENERGIA ELETTRICA DEI VEICOLI CON SOLO MOTOPROPULSORE ELETTRICO

1. SEQUENZA DI PROVA

1.1. **Struttura della sequenza**

La sequenza di prova si compone di due parti (cfr. figura 1):

a) un ciclo urbano composto da quattro cicli urbani elementari;

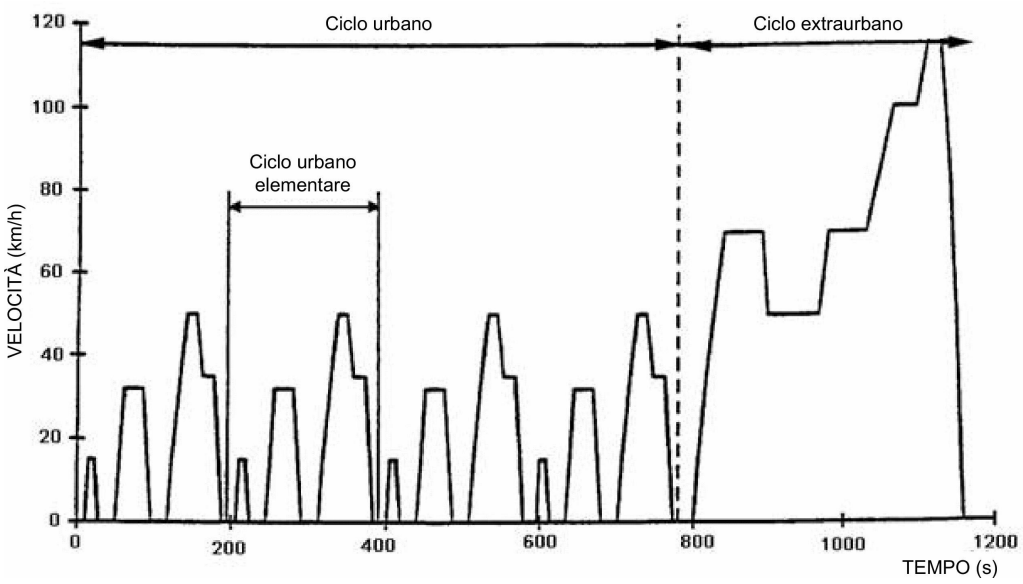
b) un ciclo extraurbano.

Se il veicolo è dotato di cambio manuale con diverse marce, l'operatore cambia marcia conformemente alle specifiche del costruttore.

Se il veicolo ha diverse modalità di guida selezionabili dal conducente, l'operatore sceglie quella che meglio si adatta alla curva obiettivo.

Figura 1

Sequenza di prova – Veicoli delle categorie M_1 e N_1



Distanza teorica = 11 022 m
Velocità media = 33,6 km/h

1.2. **Ciclo urbano**

Il ciclo urbano si compone di quattro cicli elementari della durata di 195 secondi ciascuno e ha una durata totale di 780 secondi.

Il ciclo urbano elementare è illustrato nella figura 2 e nella tabella 1.

Figura 2

Ciclo urbano elementare (195 secondi)

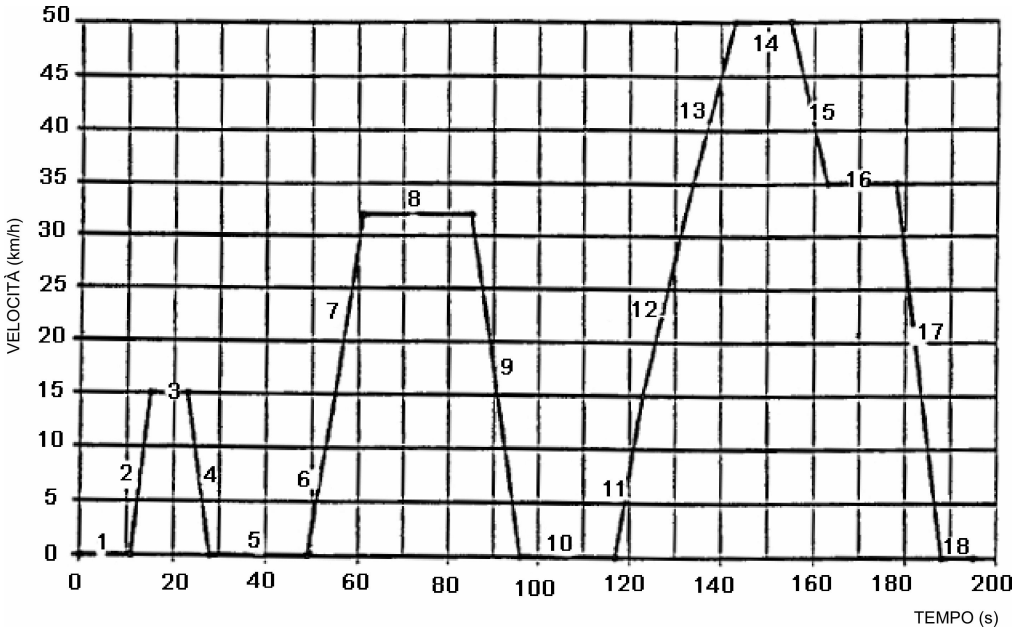


Tabella 1

Ciclo urbano elementare

N. operazione	Tipo di operazione	N. modalità	Accelerazione (m/s^2)	Velocità (km/h)	Durata operazione (s)	Durata modalità (s)	Progressione tempi (s)
1	Arresto	1	0,00	0	11	11	11
2	Accelerazione	2	1,04	0-15	4	4	15
3	Velocità costante	3	0,00	15	8	8	23
4	Decelerazione	4	– 0,83	15-0	5	5	28
5	Arresto	5	0,00	0	21	21	49
6	Accelerazione	6	0,69	0-15	6	12	55
7	Accelerazione		0,79	15-32	6		61
8	Velocità costante	7	0,00	32	24	24	85
9	Decelerazione	8	– 0,81	32-0	11	11	96
10	Arresto	9	0,00	0	21	21	117
11	Accelerazione	10	0,69	0-15	6	26	123
12	Accelerazione		0,51	15-35	11		134
13	Accelerazione		0,46	35-50	9		143
14	Velocità costante	11	0,00	50	12	12	155
15	Decelerazione	12	– 0,52	50-35	8	8	163
16	Velocità costante	13	0,00	35	15	15	178
17	Decelerazione	14	– 0,97	35-0	10	10	188
18	Arresto	15	0,00	0	7	7	195

Dati generali	in tempo (s)	in percentuale
Arresto	60	30,77
Accelerazione	42	21,54
Velocità costante	59	30,26
Decelerazione	34	17,44
Totale	195	100,00

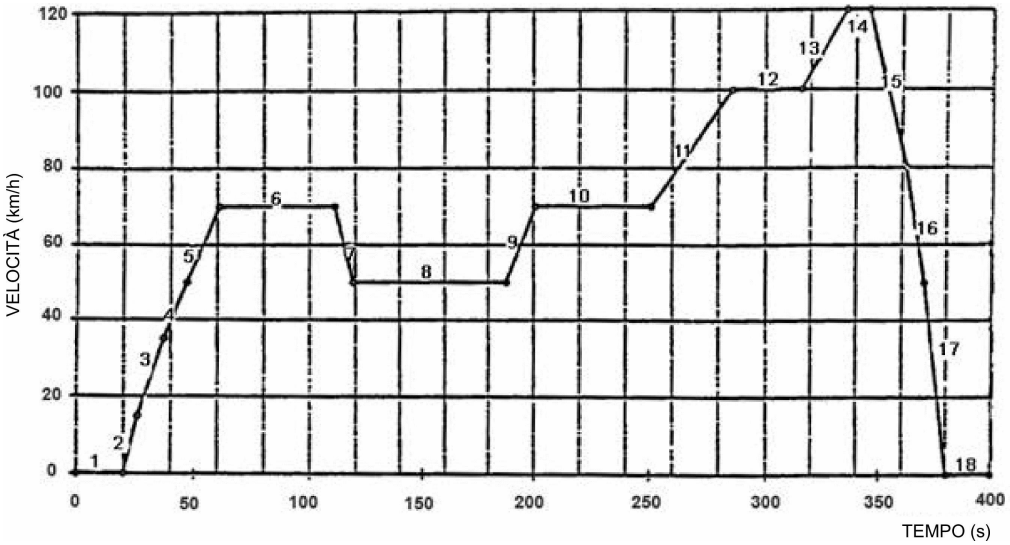
Velocità media (km/h)	18,77
Durata (s)	195
Distanza teorica percorsa ad ogni ciclo urbano elementare (m)	1 017
Distanza teorica percorsa in quattro cicli urbani elementari (m)	4 067

1.3. **Ciclo extraurbano**

Il ciclo extraurbano è illustrato nella figura 3 e nella tabella 2.

Figura 3

Ciclo extraurbano (400 secondi)



Nota: la procedura da adottare se il veicolo non rispetta le prescrizioni di velocità di questa curva è illustrata al punto 1.4.

Tabella 2

Ciclo extraurbano

N. operazione	Tipo di operazione	N. modalità	Accelerazione (m/s^2)	Velocità (km/h)	Durata operazione (s)	Durata modalità (s)	Progressione tempi (s)
1	Arresto	1	0,00	0	20	20	20
2	Accelerazione	2	0,69	0-15	6	41	26
3	Accelerazione		0,51	15-35	11		37
4	Accelerazione		0,42	35-50	10		47
5	Accelerazione		0,40	50-70	14		61
6	Velocità costante	3	0,00	70	50	50	111
7	Decelerazione	4	– 0,69	70-50	8	8	119
8	Velocità costante	5	0,00	50	69	69	188
9	Accelerazione	6	0,43	50-70	13	13	201
10	Velocità costante	7	0,00	70	50	50	251
11	Accelerazione	8	0,24	70-100	35	35	286
12	Velocità costante	9	0,00	100	30	30	316
13	Accelerazione	10	0,28	100-120	20	20	336
14	Velocità costante	11	0,00	120	10	10	346
15	Decelerazione	12	– 0,69	120-80	16	34	362
16	Decelerazione		– 1,04	80-50	8		370
17	Decelerazione		– 1,39	50-0	10		380
18	Arresto	13	0,00	0	20	20	400

Dati generali	in tempo (s)	in percentuale
Arresto	40	10,00
Accelerazione	109	27,25
Velocità costante	209	52,25
Decelerazione	42	10,50
Totale	400	100,00

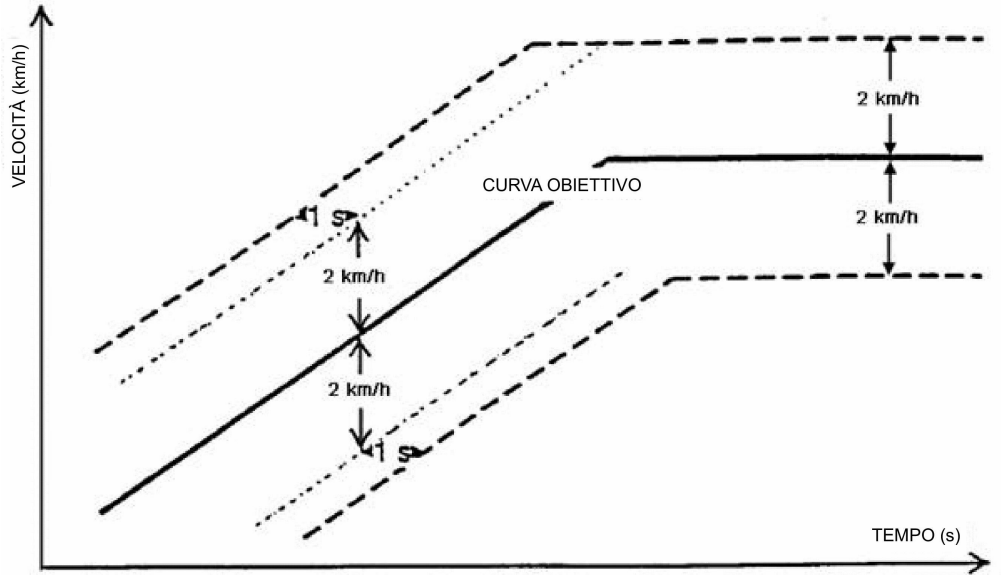
Velocità media (km/h)	62,60
Durata (s)	400
Distanza teorica (m)	6 956

1.4. **Tolleranza**

Le tolleranze sono indicate nella figura 4.

Figura 4

Tolleranza sulla velocità



Le tolleranze sulla velocità (± 2 km/h) e sui tempi (± 1 s) sono combinate geometricamente come indicato in ciascun punto rappresentato nella figura 4.

A velocità inferiori a 50 km/h, sono ammesse le seguenti deviazioni oltre le tolleranze indicate:

a) ai cambi marcia per una durata inferiore a 5 secondi,

b) e fino a cinque volte per ora in altri momenti, per una durata inferiore a 5 secondi ciascuna.

Il tempo totale di non rispetto della tolleranza deve essere indicato nel verbale di prova.

A velocità superiori a 50 km/h, è ammesso il superamento delle tolleranze a condizione che il pedale dell'acceleratore sia premuto a fondo.

2. METODO DI PROVA

2.1. **Principio**

Il metodo di prova descritto qui di seguito consente di misurare il consumo di energia elettrica espresso in Wh/km.

2.2. **Parametri, unità e precisione delle misurazioni**

Parametro	Unità	Precisione	Risoluzione
Tempo	s	± 0,1 s	0,1 s
Distanza	m	± 0,1 %	1 m
Temperatura	°C	± 1 °C	1 °C
Velocità	km/h	± 1 %	0,2 km/h
Massa	kg	± 0,5 %	1 kg
Energia	Wh	± 0,2 %	Classe 0,2 s a norma IEC 687

IEC = International Electrotechnical Commission.

2.3. **Veicolo**

2.3.1. *Condizione del veicolo*

2.3.1.1. I pneumatici del veicolo devono essere gonfiati alla pressione specificata dal costruttore del veicolo stesso quando i pneumatici sono a temperatura ambiente.

2.3.1.2. La viscosità dei lubrificanti per le parti meccaniche in movimento deve essere conforme alle specifiche del costruttore del veicolo.

2.3.1.3. I dispositivi di illuminazione, di segnalazione luminosa e ausiliari devono essere spenti, ad eccezione di quelli necessari per la prova e per il normale uso diurno del veicolo.

2.3.1.4. Tutti i sistemi di accumulo di energia diversi da quelli destinati alla trazione (elettrici, idraulici, pneumatici, ecc.) devono essere caricati al livello massimo specificato dal costruttore.

2.3.1.5. Se le batterie vengono fatte funzionare a una temperatura superiore a quella ambiente, l'operatore deve seguire la procedura raccomandata dal costruttore del veicolo per mantenere la temperatura della batteria entro i limiti di funzionamento normale.

Il rappresentante del costruttore deve essere in grado di certificare che il sistema di gestione termica della batteria non è disattivato o ridotto nel funzionamento.

2.3.1.6. Il veicolo deve aver percorso almeno 300 km durante i sette giorni precedenti la prova con le stesse batterie che sono installate nel veicolo di prova.

2.4. **Modalità di esecuzione**

Tutte le prove sono eseguite a una temperatura compresa tra 20 °C e 30 °C.

Il metodo di prova comprende le quattro fasi seguenti:

a) carica iniziale della batteria;

b) due esecuzioni del ciclo composto da quattro cicli urbani elementari e da un ciclo extraurbano;

c) ricarica della batteria;

d) calcolo del consumo di energia elettrica.

Se il veicolo deve essere spostato tra una fase e l'altra, esso deve essere spinto nell'area di prova successiva (senza ricarica di rigenerazione).

2.4.1. *Carica iniziale della batteria*

La carica della batteria si effettua con i procedimenti seguenti.

2.4.1.1. Scarica della batteria

Il procedimento ha inizio facendo scaricare la batteria del veicolo, fatto funzionare (sulla pista di prova, sul banco a rulli, ecc.) a una velocità costante pari al 70 per cento ± 5 per cento della velocità massima del veicolo su trenta minuti.

La scarica viene arrestata:

a) quando il veicolo non è in grado di operare al 65 % della velocità massima su trenta minuti;

b) quando la strumentazione standard di bordo segnala al conducente la necessità di arrestare il veicolo;

oppure

c) dopo aver percorso la distanza di 100 km.

2.4.1.2. Ricarica notturna normale

La batteria deve essere ricaricata con il procedimento seguente.

2.4.1.2.1. Procedimento di ricarica notturna normale

La ricarica si effettua:

a) con l'eventuale caricabatterie di bordo,

b) con un caricabatterie esterno raccomandato dal costruttore, secondo le modalità prescritte per la ricarica normale,

c) a una temperatura ambiente compresa tra 20 °C e 30 °C.

Questo procedimento esclude tutti i tipi di ricariche speciali che potrebbero essere avviate automaticamente o manualmente, ad esempio le ricariche di conservazione o di servizio.

Il costruttore della vettura deve dichiarare che durante la prova non è stato utilizzato un procedimento di ricarica speciale.

2.4.1.2.2. Criterio di fine ricarica

Il criterio di fine ricarica corrisponde a un tempo di ricarica di 12 ore, ad eccezione dei casi in cui la strumentazione standard segnala chiaramente al conducente che la batteria non è ancora completamente carica.

In tal caso:

$$\text{tempo massimo} = \frac{3 \cdot \text{capacità dichiarata della batteria (Wh)}}{\text{alimentazione di rete (W)}}$$

2.4.1.2.3. Batteria a piena carica

Batteria caricata con il procedimento di ricarica notturna fino alla fine del periodo corrispondente al criterio di fine ricarica.

2.4.2. *Esecuzione del ciclo e misurazione della distanza*

Si registra la fine del periodo di ricarica t_0.

Il banco a rulli deve essere regolato conformemente al metodo di cui all'appendice del presente allegato.

Entro 4 ore da t_0, si esegue due volte sul banco a rulli il ciclo composto da quattro cicli urbani elementari e da un ciclo extraurbano (distanza di prova: 22 km, durata della prova: 40 minuti).

Alla fine si registra la misurazione D_{prova} della distanza percorsa in km.

2.4.3. *Ricarica della batteria*

Il veicolo deve essere collegato all'alimentazione entro 30 minuti dalla conclusione di due cicli composti da quattro cicli urbani elementari e da un ciclo extraurbano.

Il veicolo deve essere ricaricato conformemente al normale procedimento di ricarica notturna (cfr. punto 2.4.1.2 del presente allegato).

Con l'apparecchio di misura dell'energia, posto tra la presa di alimentazione di rete e il caricabatterie del veicolo, si misura l'energia di carica E fornita dall'alimentazione di rete, nonché la sua durata.

La ricarica viene arrestata dopo 24 ore dalla fine della ricarica precedente (t_0).

Nota:

In caso di interruzione dell'alimentazione, il periodo di 24 ore deve essere prolungato conformemente alla durata dell'interruzione. La validità della ricarica è discussa tra i servizi tecnici del laboratorio di omologazione e il costruttore del veicolo.

2.4.4. *Calcolo del consumo di energia elettrica*

Nel verbale di prova vengono registrate le misurazioni dell'energia E in Wh e del tempo di ricarica.

Il consumo di energia elettrica c si definisce mediante la formula seguente:

$$c = \frac{E}{D_{prova}}$$ (espresso in Wh/km e arrotondato alla cifra intera più vicina)

dove D_{prova} è la distanza percorsa durante la prova (km).

Appendice all'allegato 7

Determinazione della resistenza totale all'avanzamento di un veicolo con solo motopropulsore elettrico, e taratura del banco dinamometrico

1. INTRODUZIONE

La presente appendice definisce il metodo di misura della resistenza totale all'avanzamento di un veicolo con una precisione statistica di ± 4 per cento a velocità costante e permette di riprodurre tale resistenza misurata sul banco dinamometrico con una precisione di ± 5 per cento.

2. CARATTERISTICHE DELLA PISTA

La pista di prova deve essere piana, diritta e priva di ostacoli o di barriere antivento tali da influenzare negativamente la variabilità della misurazione della resistenza all'avanzamento.

La pendenza longitudinale della pista di prova non deve superare ± 2 per cento. Tale pendenza si definisce come il rapporto tra la differenza di altitudine tra le due estremità della pista di prova e la lunghezza totale della pista. Inoltre, la pendenza locale tra qualsiasi due punti qualsiasi distanti 3 m l'uno dall'altro non deve discostarsi di oltre ± 0,5 per cento da questa pendenza longitudinale.

L'inclinazione trasversale massima della pista di prova deve essere pari o inferiore all'1,5 per cento.

3. CONDIZIONI ATMOSFERICHE

3.1. **Vento**

Durante la prova, la velocità media del vento non deve superare 3 m/s, con raffiche inferiori a 5 m/s. L'azione trasversale del vento, inoltre, deve essere inferiore a 2 m/s. La velocità del vento deve essere misurata 0,7 m sopra il livello del manto stradale.

3.2. **Umidità**

La pista deve essere asciutta.

3.3. **Condizioni di riferimento**

Pressione barometrica	H_0 = 100 kPa
Temperatura	T_0 = 293 K (20 °C)
Densità dell'aria	d_0 = 1,189 kg/m^3

3.3.1. *Densità dell'aria*

3.3.1.1. La densità dell'aria durante la prova, calcolata conformemente al seguente punto 3.3.1.2, non deve discostarsi di oltre il 7,5 per cento dalla densità dell'aria nelle condizioni di riferimento.

3.3.1.2. La densità dell'aria deve essere calcolata con la seguente formula:

$$d_T = d_0 \cdot \frac{H_T}{H_0} \cdot \frac{T_0}{T_T}$$

dove:

d_T densità dell'aria durante la prova (kg/m^3)

d_0 densità dell'aria nelle condizioni di riferimento (kg/m^3)

H_T pressione barometrica totale durante la prova (kPa)

T_T temperatura assoluta durante la prova (K).

3.3.2. *Condizioni ambiente*

3.3.2.1. La temperatura ambiente deve essere compresa tra 5 °C (278 K) e 35 °C (308 K) e la pressione barometrica tra 91 kPa e 104 kPa. L'umidità relativa deve essere inferiore al 95 %.

3.3.2.2. Con l'accordo del costruttore, tuttavia, le prove possono essere eseguite a temperature ambiente inferiori, fino ad un minimo di 1 °C. In tal caso deve essere utilizzato il fattore di correzione calcolato per 5 °C.

4. PREPARAZIONE DEL VEICOLO

4.1. **Rodaggio**

Il veicolo deve trovarsi in normali condizioni di funzionamento e di regolazione e aver effettuato un rodaggio di almeno 300 km. I pneumatici devono essere stati rodati contemporaneamente al veicolo o presentare il 90-50 per cento della profondità iniziale dei disegni del battistrada.

4.2. **Controlli**

Si deve verificare che, in ordine ai seguenti punti, il veicolo sia conforme alle specifiche del costruttore per il tipo di uso in esame: ruote, cerchi, pneumatici (marca, tipo, pressione), geometria dell'avantreno, regolazione dei freni (soppressione della resistenza parassita), lubrificazione degli assi anteriore e posteriore, regolazione della sospensione e dell'assetto del veicolo, ecc. Si verifica che non ci sia alcuna frenatura elettrica durante la corsa in folle.

4.3. **Preparativi per la prova**

4.3.1. Il veicolo deve essere caricato fino a raggiungere la massa di prova prevista, inclusi il conducente e gli apparecchi di misura, che devono essere ripartiti uniformemente nelle aree di carico.

4.3.2. I finestrini del veicolo devono essere chiusi. Gli eventuali dispositivi a ribalta dell'impianto di condizionamento dell'aria, dei proiettori, ecc. devono essere chiusi.

4.3.3. Il veicolo deve essere pulito.

4.3.4. Subito prima della prova, il veicolo deve essere portato, nei modi adeguati, alla sua normale temperatura di funzionamento.

5. VELOCITÀ SPECIFICATA V

La velocità specificata è necessaria per determinare la resistenza all'avanzamento alla velocità di riferimento in base alla curva di resistenza all'avanzamento. Per determinare la resistenza all'avanzamento in funzione della velocità del veicolo in prossimità della velocità di riferimento V_o, le resistenze all'avanzamento devono essere misurate alla velocità specificata V. È opportuno misurare almeno 4-5 punti che indichino le velocità specificate, nonché le velocità di riferimento.

La tabella 1 indica le velocità specificate in base alla categoria del veicolo. L'asterisco * indica la velocità di riferimento nella tabella.

Tabella 1

Categoria $V_{max.}$	Velocità specificate (km/h)					
> 130	120 (**)	100	80 (*)	60	40	20
130 – 100	90	80 (*)	60	40	20	—
100 – 70	60	50 (*)	40	30	20	—
< 70	50 (**)	40 (*)	30	20	—	—

(*) Velocità di riferimento.
(**) Se può essere raggiunta dal veicolo.

6. VARIAZIONE DI ENERGIA NELLA DECELERAZIONE A RUOTA LIBERA («COAST-DOWN»)

6.1. **Determinazione della resistenza totale all'avanzamento**

6.1.1. *Apparecchiatura di misura e precisione*

Il margine di errore della misurazione deve essere inferiore a 0,1 secondi per il tempo e inferiore a ± 0,5 km/h per la velocità.

6.1.2. *Procedimento di prova*

6.1.2.1. Accelerare sino a che il veicolo raggiunge una velocità di 5 km/h superiore alla velocità a cui deve avere inizio la misurazione.

6.1.2.2. Mettere il cambio in folle o disinserire l'alimentazione.

6.1.2.3. Misurare il tempo t_1 impiegato dal veicolo per decelerare:

dalla velocità $V_2 = V + \Delta$ Vkm/h alla velocità $V_1 = V - \Delta$ Vkm/h

dove:

$\Delta V \leq 5$ km/h per velocità nominale ≤ 50 km/h

$\Delta V \leq 10$ km/h per velocità nominale > 50 km/h

6.1.2.4. Effettuare la stessa prova nella direzione opposta, misurando il tempo t_2.

6.1.2.5. Calcolare la media T_1 dei due tempi t_1 e t_2.

6.1.2.6. Ripetere le prove finché la precisione statistica (p) della media

$$T = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} Ti$$

è minore o uguale a 4 per cento (p ≤ 4 per cento).

La precisione statistica (p) si definisce come segue:

$$p = \frac{t.s}{\sqrt{n}} \cdot \frac{100}{T}$$

dove:

t coefficiente dato dalla tabella seguente;

s deviazione standard: $s = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \frac{(Ti - T)^2}{n - 1}}$

n numero di prove

n	4	5	6	7	8	9	10
t	3,2	2,8	2,6	2,5	2,4	2,3	2,3
$t/\sqrt{n}$	1,6,	1,25	1,06	0,94	0,85	0,77	0,73

6.1.2.7. Calcolo della forza di resistenza all'avanzamento

La forza di resistenza all'avanzamento F alla velocità specificata V si calcola nel modo seguente:

$$F = (M_{HP} + M_r) \cdot \frac{2\Delta V}{\Delta T} \cdot \frac{1}{3,6} \text{ [N]}$$

dove:

M_{HP} massa di prova,

M_r massa di inerzia equivalente di tutte le ruote e le parti del veicolo che ruotano insieme alle ruote durante la decelerazione su strada. M_r deve essere misurata o calcolata nel modo appropriato.

6.1.2.8. La resistenza all'avanzamento determinata su pista deve essere corretta nel modo seguente per ricondurla alle condizioni ambiente di riferimento:

$$F_{corretta} = k \cdot F_{misurata}$$

$$k = \frac{R_R}{R_T}\left[1 + K_R\left(t - t_0\right)\right] + \frac{R_{AERO}}{R_T}\frac{d_0}{d_t}$$

dove:

R_R resistenza al rotolamento alla velocità V

R_{AERO} resistenza aerodinamica alla velocità V

R_T resistenza totale all'avanzamento = $R_R + R_{AERO}$

K_R fattore di correzione della resistenza al rotolamento in funzione della temperatura, assunto come pari a $3{,}6 \times 10^{-3}$ °C

t temperatura ambiente della prova su pista in °C

t_0 temperatura ambiente di riferimento = 20 °C

d_t densità dell'aria nelle condizioni di prova

d_0 densità dell'aria nelle condizioni di riferimento (20 °C, 100 kPa) = 1,189 kg/m³.

I rapporti R_R/R_T e R_{AERO}/R_T devono essere specificati dal costruttore del veicolo sulla base dei dati normalmente in possesso dell'azienda.

Nel caso tali valori non siano disponibili, previo accordo del costruttore o del servizio tecnico incaricato si possono usare i dati del rapporto resistenza al rotolamento/resistenza totale che si ottengono applicando la seguente formula:

$$\frac{R_R}{R_T} = aM_{HP} + b$$

dove:

M_{HP} massa di prova

Per ciascuna velocità i coefficienti a e b sono indicati nella tabella seguente:

V (km/h)	a	b
20	$7{,}24 \cdot 10^{-5}$	0,82
40	$1{,}59 \cdot 10^{-4}$	0,54
60	$1{,}96 \cdot 10^{-4}$	0,33
80	$1{,}85 \cdot 10^{-4}$	0,23
100	$1{,}63 \cdot 10^{-4}$	0,18
120	$1{,}57 \cdot 10^{-4}$	0,14

6.2. **Regolazione del banco dinamometrico**

Lo scopo di questo procedimento è simulare sul banco dinamometrico la resistenza totale all'avanzamento a una data velocità.

6.2.1. *Apparecchiatura di misura e precisione*

L'apparecchiatura deve essere simile a quello utilizzata su pista.

6.2.2. *Procedimento di prova*

6.2.2.1. Sistemare il veicolo sul banco dinamometrico.

6.2.2.2. Portare la pressione dei pneumatici (a freddo) delle ruote motrici al valore richiesto per il banco dinamometrico a rulli.

6.2.2.3. Regolare la massa di inerzia equivalente del banco dinamometrico a rulli conformemente alla tabella 2.

Tabella 2

Massa di prova M_{HP} (kg)	Massa di inerzia equivalente I (kg)
$M_{HP} \leq 480$	455
$480 < M_{HP} \leq 540$	510
$540 < M_{HP} \leq 595$	570
$595 < M_{HP} \leq 650$	625
$650 < M_{HP} \leq 710$	680
$710 < M_{HP} \leq 765$	740
$765 < M_{HP} \leq 850$	800
$850 < M_{HP} \leq 965$	910
$965 < M_{HP} \leq 1\,080$	1 020
$1\,080 < M_{HP} \leq 1\,190$	1 130
$1\,190 < M_{HP} \leq 1\,305$	1 250
$1\,305 < M_{HP} \leq 1\,420$	1 360
$1\,420 < M_{HP} \leq 1\,530$	1 470
$1\,530 < M_{HP} \leq 1\,640$	1 590
$1\,640 < M_{HP} \leq 1\,760$	1 700
$1\,760 < M_{HP} \leq 1\,870$	1 810
$1\,870 < M_{HP} \leq 1\,980$	1 930
$1\,980 < M_{HP} \leq 2\,100$	2 040
$2\,100 < M_{HP} \leq 2\,210$	2 150
$2\,210 < M_{HP} \leq 2\,380$	2 270
$2\,380 < M_{HP} \leq 2\,610$	2 270
$2\,610 < M_{HP}$	2 270

6.2.2.4. Portare il veicolo e il banco alla temperatura di funzionamento stabilizzata per riprodurre approssimativamente le condizioni di guida su strada.

6.2.2.5. Eseguire le operazioni descritte al punto 6.1.2 del presente allegato, esclusi i punti 6.1.2.4 e 6.1.2.5, sostituendo M_{HP} con I e M_r con M_{rm} nella formula del punto 6.1.2.7.

6.2.2.6. Regolare il freno in modo da riprodurre la resistenza all'avanzamento corretta di cui al punto 6.1.2.8 (semicarico utile) e tenere conto della differenza tra la massa del veicolo su pista e la massa di inerzia equivalente (I) da utilizzare per la prova. A tal fine si può calcolare il tempo medio corretto di decelerazione da V_2 a V_1 e riprodurre lo stesso tempo sul banco applicando il seguente rapporto:

$$T_{corretto} = \left(I + M_{rm}\right)\frac{2\Delta V}{F_{corretto}} \cdot \frac{1}{3{,}6}$$

dove:

I massa di inerzia equivalente volano-motore del banco dinamometrico a rulli

M_{rm} massa di inerzia equivalente delle ruote motrici e delle parti del veicolo che ruotano insieme alle ruote durante la decelerazione. M_{rm} deve essere misurato o calcolato nel modo appropriato.

6.2.2.7. Determinare la potenza P_a che deve essere assorbita dal banco al fine di poter riprodurre la stessa resistenza totale all'avanzamento per lo stesso veicolo in giorni diversi o con banchi dinamometrici diversi (dello stesso tipo).

ALLEGATO 8

METODO DI MISURA DELLE EMISSIONI DI BIOSSIDO DI CARBONIO, DEL CONSUMO DI CARBURANTE E DEL CONSUMO DI ENERGIA ELETTRICA DEI VEICOLI CON MOTOPROPULSORE IBRIDO ELETTRICO

1. INTRODUZIONE

1.1. Il presente allegato definisce le disposizioni specifiche riguardanti l'omologazione di un veicolo ibrido elettrico (hybrid electric vehicle – HEV) definito al punto 2.12.2 [1] del presente regolamento.

1.2. Se non diversamente indicato nel presente allegato, in linea di principio i veicoli ibridi elettrici devono essere sottoposti a prova secondo i principi applicati ai veicoli con solo motore a combustione interna (allegato 6).

1.3. I veicoli OVC (le cui categorie sono indicate al punto 2 del presente allegato) devono essere sottoposti a prova conformemente alla condizione A e alla condizione B.

I risultati di prova nelle condizioni A e B e la media ponderata devono essere riportati nella scheda di comunicazione di cui all'allegato 4.

1.4. **Cicli di guida e punti di cambio marcia**

1.4.1. Per i veicoli con cambio manuale, deve essere utilizzato il ciclo di guida di cui all'allegato 4, appendice 1, del regolamento n. 83 in vigore al momento dell'omologazione del veicolo, compresi i punti di cambio marcia prescritti.

1.4.2. Per i veicoli con una strategia speciale per i cambi marcia, non si applicano i punti di cambio marcia prescritti nell'allegato 4, appendice 1, del regolamento n. 83. Per questi veicoli si deve utilizzare il ciclo di guida di cui all'allegato 4, punto 2.3.3, del regolamento n. 83 in vigore al momento dell'omologazione del veicolo. Per i punti di cambio marcia, questi veicoli devono essere guidati attenendosi alle raccomandazioni del costruttore, contenute nel libretto di istruzioni dei veicoli di serie e indicate da uno strumento tecnico per i cambi marcia (per informazione del conducente).

1.4.3. Per i veicoli con cambio automatico, deve essere utilizzato il ciclo di guida di cui all'allegato 4, punto 2.3.3, del regolamento n. 83 in vigore al momento dell'omologazione del veicolo.

1.4.4. Per il condizionamento del veicolo deve essere usata una combinazione della parte 1 e/o della parte 2 del ciclo di guida applicabile, come prescritto nel presente allegato.

2. CATEGORIE DI VEICOLI IBRIDI ELETTRICI

Ricarica del veicolo	A ricarica esterna al veicolo [a] (OVC)		Non a ricarica esterna al veicolo [b] (NOVC)	
Commutatore modalità di funzionamento	No	Sì	No	Sì

[a] Veicoli definiti anche «ricaricabili esternamente».
[b] Veicoli definiti anche «non ricaricabili esternamente».

3. VEICOLI A RICARICA ESTERNA (HEV OVC) SENZA COMMUTATORE DELLA MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO

3.1. Devono essere effettuate due prove nelle condizioni seguenti:

Condizione A: la prova deve essere eseguita con un dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza a piena carica.

Condizione B: la prova deve essere eseguita con un dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza con carica minima (massima scarica della capacità).

Il profilo dello stato di carica (state of charge – SOC) del dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza durante le diverse fasi della prova di tipo I è indicato nell'appendice 1.

[1] Correzione del documento UN/ECE originale: riferimento errato nel testo originale. Il rimando si riferisce al punto 2.14.1, non al punto 2.12.2.

3.2. **Condizione A**

3.2.1. Il procedimento ha inizio facendo scaricare il dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza con le modalità indicate al punto 3.2.1.1.

3.2.1.1. Scarica del dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza

Si scarica il dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza facendo funzionare il veicolo (su pista di prova, al banco dinamometrico, ecc.):

— a una velocità costante di 50 km/h fino a quando il motore termico dell'HEV si mette in moto,

oppure

— se il veicolo non è in grado di raggiungere una velocità costante di 50 km/h senza mettere in moto il motore termico, riducendo la velocità fino a quando il veicolo è in grado di tenere per un determinato periodo di tempo/distanza (stabilito d'intesa dal servizio tecnico e dal costruttore) una velocità costante inferiore a quella che fa mettere in moto il motore termico,

oppure

— conformemente alle istruzioni del costruttore.

Il motore termico essere arrestato entro 10 secondi dalla sua messa in moto automatica.

3.2.2. *Condizionamento del veicolo*

3.2.2.1. Per i veicoli con motore ad accensione spontanea si esegue la parte 2 del ciclo applicabile, attenendosi alle prescrizioni relative ai cambi marcia cui al punto 1.4 del presente allegato. Si eseguono tre cicli consecutivi.

3.2.2.2. I veicoli muniti di motore ad accensione comandata devono essere precondizionati eseguendo una volta la parte 1 e due volte la parte 2 del ciclo applicabile, attenendosi alle prescrizioni relative ai cambi marcia di cui al punto 1.4 del presente allegato.

3.2.2.3. Dopo il precondizionamento e prima della prova, il veicolo deve essere tenuto in un locale a temperatura relativamente costante compresa tra 293 e 303 K (20 °C e 30 °C). Questo condizionamento deve essere effettuato per almeno 6 ore e deve proseguire sino a che la temperatura dell'olio motore e quella dell'eventuale liquido di raffreddamento raggiungono la temperatura del locale con un'approssimazione di ± 2 K, e il dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza ha raggiunto la piena carica con il procedimento descritto al punto 3.2.2.4 seguente.

3.2.2.4. Durante la sosta, il dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza deve essere ricaricato usando il procedimento di ricarica notturna normale di cui al punto 3.2.2.5. seguente.

3.2.2.5. Esecuzione della ricarica notturna normale

Il dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza deve essere ricaricato con il procedimento seguente.

3.2.2.5.1. Procedimento di ricarica notturna normale

La ricarica si effettua:

a) con l'eventuale caricabatterie di bordo,

oppure

b) con un caricabatterie esterno raccomandato dal costruttore, attenendosi alle modalità prescritte per la ricarica normale;

c) a una temperatura ambiente compresa fra 20 °C e 30 °C.

Questo procedimento esclude tutti i tipi di ricariche speciali che potrebbero essere avviate automaticamente o manualmente, ad esempio le ricariche di conservazione o di servizio. Il costruttore deve dichiarare che durante la prova non è stato utilizzato un procedimento di ricarica speciale.

3.2.2.5.2. Criterio di fine ricarica

Il criterio di fine ricarica corrisponde a un tempo di ricarica di 12 ore, tranne nei casi in cui la strumentazione standard segnala chiaramente al conducente che il dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza non ha ancora raggiunto la piena carica.

In tal caso:

$$\text{tempo massimo} = \frac{3 \cdot \text{capacità dichiarata della batteria (Wh)}}{\text{alimentazione di rete (W)}}$$

3.2.3. *Procedimento di prova*

3.2.3.1. Il veicolo deve essere avviato con i mezzi a disposizione del conducente per l'uso normale. Il primo ciclo di prova comincia all'inizio del procedimento di messa in moto del veicolo.

3.2.3.2. Il prelievo comincia (BS) prima del procedimento di messa in moto del veicolo o al suo inizio e si conclude al termine dell'ultimo periodo di minimo del ciclo extraurbano (parte 2, fine del prelievo – ES).

3.2.3.3. Il veicolo deve essere guidato usando il ciclo di guida applicabile e attenendosi alle prescrizioni relative ai cambi marcia di cui al punto 1.4 del presente allegato.

3.2.3.4. I gas di scarico devono essere analizzati conformemente all'allegato 4 del regolamento n. 83 in vigore al momento dell'omologazione del veicolo.

3.2.3.5. I risultati di prova ottenuti nel ciclo misto (CO_2 e consumo di carburante) per la condizione A devono essere registrati (rispettivamente m_1 [g] e c_1 [l]).

3.2.4. Entro i 30 minuti successivi alla conclusione del ciclo, il dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza deve essere ricaricato conformemente al punto 3.2.2.5 del presente allegato.

Con l'apparecchio di misura dell'energia, posto tra la presa di alimentazione di rete e il caricabatterie del veicolo, si misura l'energia di carica e_1 [Wh] fornita dall'alimentazione di rete.

3.2.5. Il consumo di energia elettrica per la condizione A è e_1 [Wh].

3.3. **Condizione B**

3.3.1. *Condizionamento del veicolo*

3.3.1.1. Il dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza del veicolo deve essere scaricato conformemente al punto 3.2.1.1 del presente allegato.

Su richiesta del costruttore, prima di procedere alla scarica del dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza, si può effettuare un condizionamento conformemente al punto 3.2.2.1 o 3.2.2.2 del presente allegato.

3.3.1.2. Prima della prova, il veicolo deve essere tenuto in un locale a temperatura relativamente costante compresa tra 293 e 303 K (20 °C e 30 °C). Questo condizionamento deve essere effettuato per almeno 6 ore e deve proseguire sino a che la temperatura dell'olio motore e quella dell'eventuale liquido di raffreddamento raggiungono la temperatura del locale con un'approssimazione di ± 2 K.

3.3.2. *Procedimento di prova*

3.3.2.1. Il veicolo deve essere messo in moto con i mezzi a disposizione del conducente per l'uso normale. Il primo ciclo di prova comincia all'inizio del procedimento di messa in moto del veicolo.

3.3.2.2. Il prelievo comincia (BS) prima del procedimento di messa in moto del veicolo o al suo inizio e si conclude al termine dell'ultimo periodo di minimo del ciclo extraurbano (parte 2, fine del prelievo – ES).

3.3.2.3. Il veicolo deve essere guidato usando il ciclo di guida applicabile e attenendosi alle prescrizioni relative ai cambi marcia di cui al punto 1.4 del presente allegato.

3.3.2.4. I gas di scarico devono essere analizzati conformemente all'allegato 4 del regolamento n. 83 in vigore al momento dell'omologazione del veicolo.

3.3.2.5. I risultati di prova ottenuti nel ciclo misto (CO_2 e consumo di carburante) per la condizione B devono essere registrati (rispettivamente m_2 [g] e c_2 [l]).

3.3.3. Entro i 30 minuti successivi alla conclusione del ciclo, il dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza deve essere ricaricato conformemente al punto 3.2.2.5 del presente allegato.

Con l'apparecchio di misura dell'energia, posto tra la presa di alimentazione di rete e il caricabatterie del veicolo, si misura l'energia di carica e_2 [Wh] fornita dall'alimentazione di rete.

3.3.4. Il dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza del veicolo deve essere scaricato conformemente al punto 3.2.1.1 del presente allegato.

3.3.5. Entro i 30 minuti successivi alla scarica, il dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza deve essere ricaricato conformemente al punto 3.2.2.5 del presente allegato.

Con l'apparecchio di misura dell'energia, posto tra la presa di alimentazione di rete e il caricabatterie del veicolo, si misura l'energia di carica e_3 [Wh] fornita dall'alimentazione di rete.

3.3.6. Il consumo di energia elettrica e_4 [Wh] per la condizione B è $e_4 = e_2 - e_3$

3.4. **Risultati di prova**

3.4.1. I valori di CO_2 devono essere $M_1 = m_1/D_{prova1}$ e $M_2 = m_2/D_{prova2}$ [g/km], dove D_{prova1} e D_{prova2} sono le distanze effettive percorse nelle prove eseguite rispettivamente nelle condizioni A (punto 3.2 del presente allegato) e B (punto 3.3 del presente allegato), e m_1 e m_2 sono i valori determinati rispettivamente nei punti 3.2.3.5 e 3.3.2.5 del presente allegato.

3.4.2. I valori ponderati di CO_2 devono essere calcolati nel modo seguente:

$$M = (D_e \cdot M_1 + D_{me} \cdot M_2)/(D_e + D_{me})$$

dove:

M = emissione massica di CO_2 in g/km

M_1 = emissione massica di CO_2 in g/km con il dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza a piena carica

M_2 = emissione massica di CO_2 in g/km con il dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza con carica minima (massima scarica della capacità)

D_e = autonomia elettrica del veicolo, secondo il procedimento di cui all'allegato 9; il costruttore deve mettere a disposizione i mezzi per eseguire la misurazione con il veicolo funzionante in puro elettrico

D_{me} = 25 km (valore assunto per la distanza media tra due ricariche della batteria)

3.4.3. I valori del consumo di carburante devono essere

$$C_1 = 100 \cdot c_1/D_{prova1} \text{ e } C_2 = 100 \cdot c_2/D_{prova2} \text{ [l/100 km]}$$

dove D_{prova1} e D_{prova2} sono le distanze effettive percorse nelle prove eseguite rispettivamente nelle condizioni A (punto 3.2 del presente allegato) e B (punto 3.3 del presente allegato), e c_1 e c_2 sono i valori determinati rispettivamente nei punti 3.2.3.5 e 3.3.2.5 del presente allegato.

3.4.4. I valori ponderati del consumo di carburante devono essere calcolati nel modo seguente:

$$C = (D_e \cdot C_1 + D_{me} \cdot C_2)/(D_e + D_{me})$$

dove:

C = consumo di carburante in l/100 km.

C_1 = consumo di carburante in l/100 km con il dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza a piena carica

C_2 = consumo di carburante in l/100 km con il dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza con carica minima (massima scarica della capacità)

D_e = autonomia elettrica del veicolo, secondo il procedimento di cui all'allegato 9; il costruttore deve mettere a disposizione i mezzi per eseguire la misurazione con il veicolo funzionante in puro elettrico.

D_{me} = 25 km (valore assunto per la distanza media tra due ricariche della batteria)

3.4.5. I valori del consumo di energia elettrica devono essere

$E_1 = e_1/D_{prova1}$ e $E_4 = e_4/D_{prova2}$ [Wh/km], dove D_{prova1} e D_{prova2} sono le distanze percorse effettivamente nelle prove eseguite rispettivamente nelle condizioni A (punto 3.2 del presente allegato) e B (punto 3.3 del presente allegato), ed e_1 ed e_4 sono i valori determinati rispettivamente nei punti 3.2.5 e 3.3.7 del presente allegato.

3.4.6. I valori ponderati del consumo di energia elettrica devono essere calcolati nel modo seguente:

$$E = (D_e \cdot E_1 + D_{me} \cdot E_4)/(D_e + D_{me})$$

dove:

E = consumo elettrico in Wh/km

E_1 = consumo elettrico in Wh/km con il dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza a piena carica, calcolato

E_4 = consumo elettrico in Wh/km con il dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza con carica minima (massima scarica della capacità)

D_e = autonomia elettrica del veicolo, secondo il procedimento di cui all'allegato 9; il costruttore deve mettere a disposizione i mezzi per eseguire la misurazione con il veicolo funzionante in puro elettrico

D_{me} = 25 km (valore assunto per la distanza media tra due ricariche della batteria)

4. A RICARICA ESTERNA (HEV OVC) CON COMMUTATORE DELLA MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO

4.1. Devono essere eseguite due prove nelle condizioni seguenti:

4.1.1. Condizione A: la prova deve essere eseguita con il dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza a piena carica.

4.1.2. Condizione B: la prova deve essere eseguita con il dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza con carica minima (massima scarica della capacità).

4.1.3. Il commutatore della modalità di funzionamento deve essere nella posizione indicata nella tabella seguente:

Modalità ibride / Stato di carica della batteria	— Puro elettrico — Ibrido Posizione commutatore	— Puro termico — Ibrido Posizione commutatore	— Puro elettrico — Puro termico — Ibrido Posizione commutatore	— Ibrido n (*) — … — Ibrido m (*) Posizione commutatore
Condizione A Piena carica	Ibrido	Ibrido	Ibrido	Ibrido prevalentemente elettrico (**)
Condizione B Carica minima	Ibrido	Termico	Termico	Ibrido prevalentemente termico (***)

(*) Ad esempio: posizione sportiva, economica, urbana, extraurbana, ecc.

(**) Ibrido prevalentemente elettrico:
modalità ibrida per la quale è dimostrato il consumo di elettricità più elevato tra tutte le modalità ibride selezionabili, nella prova eseguita conformemente alla condizione A, da determinare in base alle informazioni fornite dal costruttore e d'intesa con il servizio tecnico.

(***) Ibrido prevalentemente termico:
modalità ibrida per la quale è dimostrato il consumo di carburante più elevato tra tutte le modalità ibride selezionabili, nella prova eseguita conformemente alla condizione B, da determinare in base alle informazioni fornite dal costruttore e d'intesa con il servizio tecnico.

4.2. **Condizione A**

4.2.1. Se l'autonomia elettrica del veicolo, misurata conformemente all'allegato 9 del presente regolamento, è superiore a un ciclo completo, su richiesta del costruttore la prova di tipo I per la misurazione dell'energia elettrica può essere eseguita in puro elettrico, previo consenso del servizio tecnico. In questo caso, i valori di M_1 e C_1 di cui al punto 4.4 sono uguali a 0.

4.2.2. Il procedimento ha inizio facendo scaricare il dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza del veicolo con le modalità descritte nel punto 4.2.2.1 seguente.

4.2.2.1. Si scarica il dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza facendo funzionare il veicolo, con il commutatore nella posizione puro elettrico (sulla pista di prova, al banco a rulli, ecc.), a una velocità costante pari al 70 per cento ± 5 per cento della velocità massima del veicolo in puro elettrico, determinata conformemente al procedimento di prova per i veicoli elettrici definito nel regolamento n. 68.

La scarica viene arrestata:

— quando il veicolo non è in grado di operare al 65 per cento della velocità massima su trenta minuti;

oppure

— quando la strumentazione standard di bordo segnala al conducente la necessità di arrestare il veicolo;

oppure

— dopo aver percorso la distanza di 100 km.

Se non è prevista la modalità puro elettrico, la scarica del dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza deve essere ottenuta facendo funzionare il veicolo (sulla pista di prova, al banco a rulli, ecc.):

— a una velocità costante di 50 km/h fino a quando il motore termico dell'HEV si mette in moto,

— se il veicolo non è in grado di raggiungere una velocità costante di 50 km/h senza mettere in moto il motore termico, riducendo la velocità fino al punto in cui il veicolo è in grado di tenere per un determinato periodo di tempo/distanza (che deve essere stabilito d'intesa dal servizio tecnico e dal costruttore) una velocità costante inferiore a quella che fa mettere in moto il motore termico,

oppure

— conformemente alle istruzioni del costruttore.

Il motore termico deve essere arrestato entro 10 secondi dalla sua messa in moto automatica.

4.2.3. *Condizionamento del veicolo*

4.2.3.1. Per il condizionamento dei veicoli con motore ad accensione spontanea si esegue la parte 2 del ciclo applicabile, attenendosi alle prescrizioni relative ai punti di cambio marcia di cui al punto 1.4 del presente allegato. Devono essere effettuati tre cicli consecutivi.

4.2.3.2. I veicoli muniti di motore ad accensione comandata devono essere precondizionati eseguendo una volta la parte 1 e due volte la parte 2 del ciclo applicabile, attenendosi alle prescrizioni relative ai punti di cambio marcia di cui al punto 1.4 del presente allegato.

4.2.3.3. Dopo questo precondizionamento e prima della prova, il veicolo deve essere tenuto in un locale a temperatura relativamente costante compresa tra 293 e 303 K (20 °C e 30 °C). Questo condizionamento deve essere effettuato per almeno 6 ore e deve proseguire sino a che la temperatura dell'olio motore e quella dell'eventuale liquido di raffreddamento raggiungono la temperatura del locale con un'approssimazione di ± 2 K, e il dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza ha raggiunto la piena carica con il procedimento descritto al punto 4.2.3.4 seguente.

4.2.3.4. Durante la sosta, il dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza deve essere ricaricato, usando il procedimento di ricarica notturna normale di cui al punto 3.2.2.5 del presente allegato.

4.2.4. *Procedimento di prova*

4.2.4.1. Il veicolo deve essere avviato con i mezzi a disposizione del conducente per l'uso normale. Il primo ciclo di prova comincia all'inizio del procedimento di messa in moto del veicolo.

4.2.4.2. Il prelievo comincia (BS) prima del procedimento di messa in moto del veicolo o al suo inizio e si conclude al termine dell'ultimo periodo di minimo del ciclo extraurbano (parte 2, fine del prelievo – ES).

4.2.4.3. Il veicolo deve essere guidato conformemente al ciclo applicabile e attenendosi alle prescrizioni relative ai cambi marcia di cui al punto 1.4 del presente allegato.

4.2.4.4. I gas di scarico devono essere analizzati conformemente all'allegato 4 del regolamento n. 83 in vigore al momento dell'omologazione del veicolo.

4.2.4.5. I risultati di prova con il ciclo misto (CO_2 e consumo di carburante) per la condizione A devono essere registrati (rispettivamente m_1 [g] e c_1 [l]).

4.2.5. Entro i 30 minuti successivi alla conclusione del ciclo, il dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza deve essere ricaricato conformemente al punto 3.2.2.5 del presente allegato.

Con l'apparecchio di misura dell'energia, posto tra la presa di alimentazione di rete e il caricabatterie del veicolo, si misura l'energia di carica e_1 [Wh] fornita dall'alimentazione di rete.

4.2.6. Il consumo di energia elettrica per la condizione A è e_1 [Wh].

4.3. **Condizione B**

4.3.1. *Condizionamento del veicolo*

4.3.1.1. Il dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza del veicolo deve essere scaricato conformemente al punto 4.2.2.1 del presente allegato.

Su richiesta del costruttore, prima di procedere alla scarica del dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza, si può effettuare un condizionamento conformemente al punto 4.2.3.1. o 4.2.3.2 del presente allegato.

4.3.1.2. Prima della prova, il veicolo deve essere tenuto in un locale a temperatura relativamente costante compresa tra 293 e 303 K (20 °C e 30 °C). Questo condizionamento deve essere effettuato per almeno 6 ore e deve proseguire sino a che la temperatura dell'olio motore e quella dell'eventuale liquido di raffreddamento raggiungono la temperatura del locale con un'approssimazione di ± 2 K.

4.3.2. *Procedimento di prova*

4.3.2.1. Il veicolo deve essere messo in moto con i mezzi a disposizione del conducente per l'uso normale. Il primo ciclo di prova comincia all'inizio del procedimento di messa in moto del veicolo.

4.3.2.2. Il prelievo comincia (BS) prima del procedimento di messa in moto del veicolo o al suo inizio e si conclude al termine dell'ultimo periodo di minimo del ciclo extraurbano (parte 2, fine del prelievo – ES).

4.3.2.3. Il veicolo deve essere guidato usando il ciclo di guida applicabile e attenendosi alle prescrizioni relative ai cambi marcia di cui al punto 1.4 del presente allegato.

4.3.2.4. I gas di scarico devono essere analizzati conformemente all'allegato 4 del regolamento n. 83 in vigore al momento dell'omologazione del veicolo.

4.3.2.5. I risultati di prova ottenuti nel ciclo misto (CO_2 e consumo di carburante) per la condizione B devono essere registrati (rispettivamente m_2 [g] e c_2 [l]).

4.3.3. Entro i 30 minuti successivi alla conclusione del ciclo, il dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza deve essere ricaricato conformemente al punto 3.2.2.5 del presente allegato.

Con l'apparecchio di misura dell'energia, posto tra la presa di alimentazione di rete e il caricabatterie del veicolo, si misura l'energia di carica e_2 [Wh] fornita dall'alimentazione di rete.

4.3.4. Il dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza del veicolo deve essere scaricato conformemente al punto 4.2.2.1 del presente allegato.

4.3.5. Entro i 30 minuti successivi alla scarica, il dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza deve essere ricaricato conformemente al punto 3.2.2.5 del presente allegato.

Con l'apparecchio di misura dell'energia, posto tra la presa di alimentazione di rete e il caricabatterie del veicolo, si misura l'energia di carica e_3 [Wh] fornita dall'alimentazione di rete.

4.3.6. Il consumo di energia elettrica e_4 [Wh] per la condizione B è $e_4 = e_2 - e_3$

4.4. **Risultati di prova**

4.4.1. I valori di CO_2 devono essere:

$$M_1 = m_1/D_{prova1} \text{ e } M_2 = m_2/D_{prova2} \text{ [g/km]}$$

dove D_{prova1} e D_{prova2} sono le distanze percorse effettivamente nelle prove eseguite rispettivamente nelle condizioni A (punto 4.2 del presente allegato) e B (punto 4.3 del presente allegato), e m_1 e m_2 sono i valori determinati rispettivamente nei punti 4.2.4.5 e 4.3.2.5 del presente allegato.

4.4.2. I valori ponderati di CO_2 devono essere calcolati nel modo seguente:

$$M = (D_e \cdot M_1 + D_{me} \cdot M_2)/(D_e + D_{me})$$

dove:

M = emissione massica di CO_2 in g/km

M_1 = emissione massica di CO_2 in g/km con il dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza a piena carica

M_2 = emissione massica di CO_2 in g/km con il dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza con carica minima (massima scarica della capacità)

D_e = autonomia elettrica del veicolo, secondo il procedimento di cui all'allegato 9; il costruttore deve mettere a disposizione i mezzi per eseguire la misurazione con il veicolo funzionante in puro elettrico

D_{me} = 25 km (valore assunto per la distanza media tra due ricariche della batteria).

4.4.3. I valori del consumo di carburante devono essere

$$C_1 = 100 \cdot c_1/D_{prova1} \text{ e } C_2 = 100 \cdot c_2/D_{prova2} \text{ [l/100 km]}$$

dove D_{prova1} e D_{prova2} sono le distanze percorse effettivamente nelle prove eseguite rispettivamente nelle condizioni A (punto 4.2 del presente allegato) e B (punto 4.3 del presente allegato), e c_1 e c_2 sono i valori determinati rispettivamente nei punti 4.2.4.5 e 4.3.2.5 del presente allegato.

4.4.4. I valori ponderati del consumo di carburante devono essere calcolati nel modo seguente:

$$C = (D_e \cdot C_1 + D_{me} \cdot C_2)/(D_e + D_{me})$$

dove:

C = consumo di carburante in l/100 km

C_1 = consumo di carburante in l/100 km con il dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza a piena carica

C_2 = consumo di carburante in l/100 km con il dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza con carica minima (massima scarica della capacità)

D_e = autonomia elettrica del veicolo, secondo il procedimento di cui all'allegato 9; il costruttore deve mettere a disposizione i mezzi per eseguire la misurazione con il veicolo funzionante in puro elettrico

D_{me} = 25 km (valore assunto per la distanza media tra due ricariche della batteria).

4.4.5. I valori del consumo di energia elettrica devono essere:

$$E_1 = e_1/D_{prova1} \text{ e } E_4 = e_4/D_{prova2} \text{ [Wh/km]}$$

dove D_{prova1} e D_{prova2} sono le distanze percorse effettivamente nelle prove eseguite rispettivamente nelle condizioni A (punto 4.2 del presente allegato) e B (punto 4.3 del presente allegato), ed e_1 ed e_4 sono i valori determinati rispettivamente nei punti 4.2.6 e 4.3.6 del presente allegato.

4.4.6. I valori ponderati del consumo di energia elettrica devono essere calcolati nel modo seguente:

$$E = (D_e \cdot E_1 + D_{me} \cdot E_4)/(D_e + D_{me})$$

dove:

E = consumo elettrico Wh/km

E_1 = consumo elettrico in Wh/km con il dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza a piena carica, calcolato

E_4 = consumo elettrico in Wh/km con il dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza con carica minima (massima scarica della capacità)

D_e = autonomia elettrica del veicolo, secondo il procedimento di cui all'allegato 9; il costruttore deve mettere a disposizione i mezzi per eseguire la misurazione con il veicolo funzionante in puro elettrico

D_{me} = 25 km (valore assunto per la distanza media tra due ricariche della batteria).

5. NON A RICARICA ESTERNA (HEV NOVC) SENZA COMMUTATORE DELLA MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO

5.1. Questi veicoli devono essere sottoposti a prova conformemente all'allegato 6, usando il ciclo di guida applicabile e attenendosi alle prescrizioni relative ai cambi marcia di cui al punto 1.4 del presente allegato.

5.1.1. Le emissioni di biossido di carbonio (CO_2) e il consumo di carburante devono essere determinati separatamente per la parte 1 (urbana) e la parte 2 (extraurbana) del ciclo di guida specificato.

5.2. Per il precondizionamento, si eseguono almeno due cicli di guida completi consecutivi (uno parte 1 e uno parte 2) senza sosta intermedia, usando il ciclo di guida applicabile e attenendosi alle prescrizioni relative ai cambi marcia di cui al punto 1.4 del presente allegato.

5.3. **Risultati di prova**

5.3.1. I risultati (consumo di carburante C [l/100 km] ed emissione di CO_2 M [g/km]) di questa prova sono corretti in funzione del bilancio energetico ΔE_{batt} della batteria del veicolo.

I valori corretti (C_0 [l/100 km] e M_0 [g/km]) dovrebbero corrispondere a un bilancio energetico pari a zero ($\Delta E_{batt} = 0$), e si calcolano applicando nel modo definito più avanti un coefficiente di correzione determinato dal costruttore.

Nel caso di sistemi di accumulo diversi da una batteria elettrica, ΔE_{batt} sta per ΔE_{accum}, il bilancio energetico del dispositivo di accumulo dell'energia elettrica.

5.3.1.1. Il bilancio elettrico Q [Ah], misurato con il procedimento prescritto nell'appendice 2 del presente allegato, dà la misura della differenza tra il contenuto di energia della batteria alla fine del ciclo e quello all'inizio del ciclo. Il bilancio elettrico deve essere determinato separatamente per la parte 1 e la parte 2 del ciclo.

5.3.2. Nelle condizioni indicate di seguito, i valori misurati di C ed M possono essere utilizzati senza correzione come risultati di prova:

1) se il costruttore è in grado di dimostrare che non esiste alcun rapporto tra il bilancio energetico e il consumo di carburante,

2) se ΔE_{batt} corrisponde sempre a una ricarica della batteria,

3) se ΔE_{batt} corrisponde sempre a una scarica della batteria e ΔE_{batt} non è superiore all'1 per cento del contenuto di energia del carburante consumato (per carburante consumato si intende il consumo totale di carburante nell'arco di un ciclo).

La variazione del contenuto di energia della batteria ΔE_{batt} si può calcolare in base al bilancio elettrico misurato Q nel modo seguente:

$$\Delta E_{batt} = \Delta SOC(\%) \cdot E_{TEbatt} \cong 0{,}0036 \cdot |\Delta Ah| \cdot V_{batt} = 0{,}0036 \cdot Q \cdot V_{batt} \text{ (MJ)}$$

dove E_{TEbatt} [MJ] è la capacità totale di accumulo di energia della batteria e V_{batt} [V] la tensione nominale della batteria.

5.3.3. *Coefficiente di correzione del consumo di carburante (K_{carb}) definito dal costruttore*

5.3.3.1. Il coefficiente di correzione del consumo di carburante (K_{carb}) deve essere determinato in base a una serie di n misurazioni eseguite dal costruttore. In tale serie dovrebbe essere compresa almeno una misurazione in cui $Q_i < 0$ e almeno una misurazione in cui $Q_j > 0$.

Se quest'ultima condizione non può essere soddisfatta nel ciclo di guida (parte 1 o parte 2) utilizzato nella prova, il servizio tecnico deve giudicare la significatività statistica dell'estrapolazione necessaria per determinare il valore del consumo di carburante con $\Delta E_{batt} = 0$.

5.3.3.2. Il coefficiente di correzione del consumo di carburante (K_{carb}) si definisce come:

$$K_{carb} = (n \cdot \Sigma Q_i C_i - \Sigma Q_i \cdot \Sigma C_i)/(n \cdot \Sigma Q_i^2 - (\Sigma Q_i)^2) \text{ (l/100 km/Ah)}$$

dove:

C_i = consumo di carburante misurato nella prova i-esima del costruttore (l/100 km)

Q_i = bilancio elettrico misurato nella prova i-esima del costruttore (Ah)

n = numero di dati

Il coefficiente di correzione del consumo di carburante deve essere arrotondato a quattro cifre significative (ad esempio 0,xxxx o xx,xx). La significatività statistica del coefficiente di correzione del consumo di carburante deve essere giudicata dal servizio tecnico.

5.3.3.3. Per i valori di consumo di carburante misurati rispettivamente nella parte 1 e nella parte 2 del ciclo si devono determinare coefficienti di correzione del consumo di carburante distinti.

5.3.4. *Consumo di carburante con bilancio energetico della batteria pari a zero (C_0)*

5.3.4.1. Il consumo di carburante C_0 per $\Delta E_{batt} = 0$ si calcola con la seguente equazione:

$$C_0 = C - K_{carb} \cdot Q \text{ (l/100 km)}$$

dove:

C = consumo di carburante misurato durante la prova (l/100 km)

Q = bilancio elettrico misurato durante la prova (Ah)

5.3.4.2. Il consumo di carburante con bilancio energetico della batteria pari a zero deve essere determinato separatamente per i valori di consumo di carburante misurati rispettivamente nella parte 1 e nella parte 2 del ciclo.

5.3.5. *Coefficiente di correzione dell'emissione di CO_2 (K_{CO2}) definito dal costruttore*

5.3.5.1. Il coefficiente di correzione dell'emissione di CO_2 (K_{CO2}) deve essere determinato nel modo seguente in base a una serie di n misurazioni eseguite dal costruttore. In tale serie dovrebbe essere compresa almeno una misurazione in cui $Q_I < 0$ e almeno una misurazione in cui $Q_j > 0$.

Se quest'ultima condizione non può essere soddisfatta nel ciclo di guida (parte 1 o parte 2) utilizzato nella prova, il servizio tecnico deve giudicare la significatività statistica dell'estrapolazione necessaria per determinare il valore dell'emissione di CO_2 con $\Delta E_{batt} = 0$.

5.3.5.2. Il coefficiente di correzione dell'emissione di CO_2 (K_{CO2}) si definisce come:

$$K_{CO2} = (n \cdot \Sigma Q_i M_i - \Sigma Q_i \cdot \Sigma M_i)/(n \cdot \Sigma Q_i^2 - (\Sigma Q_i)^2) \text{ (g/km/Ah)}$$

dove:

M_i = emissione di CO_2 misurata nella prova i-esima del costruttore (g/km)

Q_i = bilancio elettrico nella prova i-esima del costruttore (Ah)

n = numero di dati.

Il coefficiente di correzione dell'emissione di CO_2 deve essere arrotondato a quattro cifre significative (ad esempio 0,xxxx o xx,xx). La significatività statistica del coefficiente di correzione dell'emissione di CO_2 deve essere giudicata dal servizio tecnico.

5.3.5.3. Per i valori di consumo di carburante misurati rispettivamente nella parte 1 e nella parte 2 del ciclo si devono determinare coefficienti di correzione dell'emissione di CO_2 distinti.

5.3.6. *Emissione di CO_2 con bilancio energetico della batteria pari a zero (M_0)*

5.3.6.1. L'emissione di CO_2 M_0 per $\Delta E_{batt} = 0$ si calcola con la seguente equazione:

$$M_0 = M - K_{CO2} \cdot Q \text{ (g/km)}$$

dove:

M = emissione di CO_2 misurata durante la prova (g/km)

Q = bilancio elettrico misurato durante la prova (Ah)

5.3.6.2. L'emissione di CO_2 con bilancio energetico della batteria pari a zero deve essere determinato separatamente per i valori di emissione di CO_2 misurati rispettivamente nella parte 1 e nella parte 2 del ciclo.

6. NON A RICARICA ESTERNA (HEV NOVC HEV) CON COMMUTATORE DELLA MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO

6.1. Questi veicoli devono essere sottoposti a prova in modalità ibrida conformemente all'allegato 6, usando il ciclo di guida applicabile e attenendosi alle prescrizioni relative ai cambi marcia di cui al punto 1.4 del presente allegato. Se sono disponibili più modalità ibride, la prova deve essere eseguita nella modalità selezionata automaticamente dopo la messa in moto con la chiave di accensione (modalità normale).

6.1.1. Le emissioni di biossido di carbonio (CO_2) e il consumo di carburante devono essere determinati separatamente per la parte 1 (urbana) e la parte 2 (extraurbana) del ciclo di guida specificato.

6.2. Per il precondizionamento, devono essere effettuati almeno due cicli di guida completi consecutivi (un ciclo parte 1 e un ciclo parte 2), senza sosta intermedia, usando il ciclo di guida applicabile e attenendosi alle prescrizioni relative ai cambi marcia di cui al punto 1.4 del presente allegato.

6.3. **Risultati di prova**

6.3.1. I risultati (consumo di carburante C [l/100 km] ed emissione di CO_2 M [g/km]) di questa prova sono corretti in funzione del bilancio energetico ΔE_{batt} della batteria del veicolo.

I valori corretti (C_0 [l/100 km] e M_0 [g/km]) dovrebbero corrispondere a un bilancio energetico pari a zero ($\Delta E_{batt} = 0$), e si calcolano applicando nel modo definito più avanti un coefficiente di correzione determinato dal costruttore.

Nel caso di sistemi di accumulo diversi da una batteria elettrica, ΔE_{batt} sta per ΔE_{accum}, il bilancio energetico del dispositivo di accumulo dell'energia elettrica.

6.3.1.1. Il bilancio elettrico Q [Ah], misurato con il procedimento prescritto nell'appendice 2 del presente allegato, dà la misura della differenza tra il contenuto di energia della batteria alla fine del ciclo e quello all'inizio del ciclo. Il bilancio elettrico deve essere determinato separatamente per la parte 1 e la parte 2 del ciclo.

6.3.2. Nelle condizioni indicate di seguito, i valori misurati di C ed M possono essere utilizzati senza correzione come risultati di prova:

1) se il costruttore è in grado di dimostrare che non esiste alcun rapporto tra il bilancio energetico e il consumo di carburante

2) se ΔE_{batt} corrisponde sempre a una ricarica della batteria

3) se ΔE_{batt} corrisponde sempre a una scarica della batteria e ΔE_{batt} non è superiore all'1 per cento del contenuto di energia del carburante consumato (per carburante consumato si intende il consumo totale di carburante nell'arco di un ciclo)

La variazione del contenuto di energia della batteria ΔE_{batt} si può calcolare in base al bilancio elettrico misurato Q nel modo seguente:

$$\Delta E_{batt} = \Delta SOC(\%) \cdot E_{TEbatt} \cong 0{,}0036 \cdot |\Delta Ah| \cdot V_{batt} = 0{,}0036 \cdot Q \cdot V_{batt} \text{ (MJ)}$$

dove E_{TEbatt} [MJ] è la capacità totale di accumulo di energia della batteria e V_{batt} [V] la tensione nominale della batteria.

6.3.3. *Coefficiente di correzione del consumo di carburante (K_{carb}) definito dal costruttore*

6.3.3.1. Il coefficiente di correzione del consumo di carburante (K_{carb}) deve essere determinato in base a una serie di n misurazioni eseguite dal costruttore. In tale serie dovrebbe essere compresa almeno una misurazione in cui $Q_i < 0$ e almeno una misurazione in cui $Q_j > 0$.

Se quest'ultima condizione non può essere soddisfatta nel ciclo di guida (parte 1 o parte 2) utilizzato nella prova, il servizio tecnico deve giudicare la significatività statistica dell'estrapolazione necessaria per determinare il valore del consumo di carburante con $\Delta E_{batt} = 0$.

6.3.3.2. Il coefficiente di correzione del consumo di carburante (K_{carb}) si definisce come:

$$K_{carb} = (n \cdot \Sigma Q_i C_i - \Sigma Q_i \cdot \Sigma C_i)/(n \cdot \Sigma Q_i^2 - (\Sigma Q_i)^2) \text{ (l/100 km/Ah)}$$

dove:

C_i = consumo di carburante misurato nella prova i-esima del costruttore (l/100 km)

Q_i = bilancio elettrico misurato nella prova i-esima del costruttore (Ah)

n = numero di dati.

Il coefficiente di correzione del consumo di carburante deve essere arrotondato a quattro cifre significative (ad esempio 0,xxxx o xx,xx). La significatività statistica del coefficiente di correzione del consumo di carburante deve essere giudicata dal servizio tecnico.

6.3.3.3. Per i valori di consumo di carburante misurati rispettivamente nella parte 1 e nella parte 2 del ciclo si devono determinare coefficienti di correzione del consumo di carburante distinti.

6.3.4. *Consumo di carburante con bilancio energetico della batteria pari a zero (C_0)*

6.3.4.1. Il consumo di consumo di carburante C_0 per $\Delta E_{batt} = 0$ si calcola con la seguente equazione:

$$C_0 = C - K_{carb} \cdot Q \text{ (l/100 km)}$$

dove:

C = consumo di carburante misurato durante la prova (l/100 km)

Q = bilancio elettrico misurato durante la prova (Ah)

6.3.4.2. Il consumo di carburante con bilancio energetico della batteria pari a zero deve essere determinato separatamente per i valori di consumo di carburante misurati rispettivamente nella parte 1 e nella parte 2 del ciclo.

6.3.5. *Coefficiente di correzione dell'emissione di CO_2 (K_{CO2}) definito dal costruttore*

6.3.5.1. Il coefficiente di correzione dell'emissione di CO_2 (K_{CO2}) deve essere determinato nel modo seguente in base a una serie di n misurazioni eseguite dal costruttore. In tale serie dovrebbe essere compresa almeno una misurazione in cui $Q_i < 0$ e almeno una misurazione in cui $Q_j > 0$.

Se quest'ultima condizione non può essere soddisfatta nel ciclo di guida (parte 1 o parte 2) utilizzato nella prova, il servizio tecnico deve giudicare la significatività statistica dell'estrapolazione necessaria per determinare il valore dell'emissione di CO_2 con $\Delta E_{batt} = 0$.

6.3.5.2. Il coefficiente di correzione dell'emissione di CO_2 (K_{CO2}) si definisce come:

$$K_{CO2} = (n \cdot \Sigma Q_i M_i - \Sigma Q_i \cdot \Sigma M_i)/(n \cdot \Sigma Q_i^2 - (\Sigma Q_i)^2) \text{ (g/km/Ah)}$$

dove:

M_i = emissione di CO_2 misurata nella prova i-esima del costruttore (g/km)

Q_i = bilancio elettrico nella prova i-esima del costruttore (Ah)

n = numero di dati.

Il coefficiente di correzione dell'emissione di CO_2 deve essere arrotondato a quattro cifre significative (ad esempio 0,xxxx o xx,xx). La significatività statistica del coefficiente di correzione dell'emissione di CO_2 deve essere giudicata dal servizio tecnico.

6.3.5.3. Per i valori di consumo di carburante misurati rispettivamente nella parte 1 e nella parte 2 del ciclo si devono determinare coefficienti di correzione dell'emissione di CO_2 distinti.

6.3.6. *Emissione di CO_2 con bilancio energetico della batteria pari a zero (M_0)*

6.3.6.1. L'emissione di CO_2 M_0 per $\Delta E_{batt} = 0$ si calcola con la seguente equazione:

$$M_0 = M - K_{CO2} \cdot Q \text{ (g/km)}$$

dove:

M = emissione di CO_2 misurata durante la prova (g/km)

Q = bilancio elettrico misurato durante la prova (Ah)

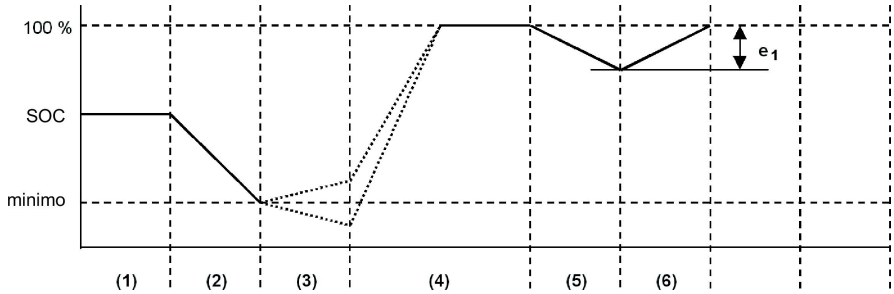
6.3.6.2. L'emissione di CO_2 con bilancio energetico della batteria pari a zero deve essere determinato separatamente per i valori di emissione di CO_2 misurati rispettivamente nella parte 1 e nella parte 2 del ciclo.

Appendice 1 all'allegato 8

Profilo dello stato di carica del dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza per gli HEV OVC

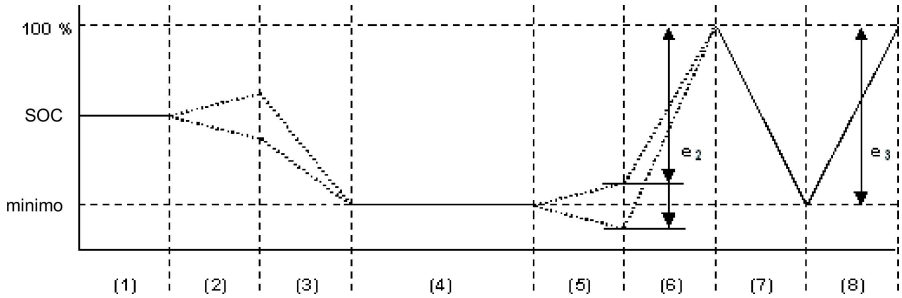
I profili dello stato di carica (SOC) per gli HEV OVC sottoposti a prova nelle condizioni A e B sono:

Condizione A:



1) Stato di carica iniziale del dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza.
2) Scarica conformemente al punto 3.2.1 o 4.2.2 del presente allegato.
3) Condizionamento del veicolo conformemente al punto 3.2.2.1/3.2.2.2 o 4.2.3.1/4.2.3.2 del presente allegato.
4) Ricarica durante la sosta conformemente ai punti 3.2.2.3 e 3.2.2.4 o 4.2.3.3 e 4.2.3.4 del presente allegato.
5) Prova conformemente al punto 3.2.3 o 4.2.4 del presente allegato.
6) Ricarica conformemente al punto 3.2.4 o 4.2.5 del presente allegato.

Condizione B:



1) Stato di carica iniziale.
2) Condizionamento del veicolo conformemente al punto 3.3.1.1 o 4.3.1.1. (facoltativo) del presente allegato.
3) Scarica conformemente al punto 3.3.1.1 o 4.3.1.1 del presente allegato.
4) Sosta conformemente al punto 3.3.1.2 o 4.3.1.2 del presente allegato.
5) Prova conformemente al punto 3.3.2 o 4.3.2 del presente allegato.
6) Ricarica conformemente al punto 3.3.3 o 4.3.3 del presente allegato.
7) Scarica conformemente al punto 3.3.4 o 4.3.4 del presente allegato.
8) Carica conformemente al punto 3.3.5 o 4.3.5 del presente allegato.

Appendice 2 all'allegato 8

Metodo di misura del bilancio elettrico della batteria di un HEV NOVC

1. INTRODUZIONE

1.1. La presente appendice permette di definire il metodo e la strumentazione da impiegare per la misurazione del bilancio elettrico dei veicoli ibridi elettrici non a ricarica esterna (HEV NOVC). La misurazione del bilancio elettrico è necessaria per correggere i valori misurati per il consumo di carburante e le emissioni di CO_2 tenendo conto della variazione del contenuto di energia che si produce nella batteria durante la prova, utilizzando il metodo di cui ai punti 5 e 6 del presente allegato.

1.2. Il metodo descritto nel presente allegato deve essere usato dal costruttore per le misurazioni effettuate per determinare i fattori di correzione K_{carb} e K_{CO2} di cui ai punti 5.3.3.2, 5.3.5.2, 6.3.3.2 e 6.3.5.2 del presente allegato.

Il servizio tecnico deve controllare se queste misurazioni sono state effettuate conformemente al procedimento descritto nel presente allegato.

1.3. Il metodo descritto nel presente allegato deve essere utilizzato dal servizio tecnico per la misurazione del bilancio elettrico Q di cui ai punti 5.3.4.1, 5.3.6.1, 6.3.4.1 e 6.3.6.1 del presente allegato.

2. APPARECCHIO DI MISURA E STRUMENTAZIONE

2.1. Durante le prove di cui ai punti 5 e 6 del presente allegato, la corrente della batteria deve essere misurata per mezzo di un trasduttore di corrente di tipo a pinza o di tipo chiuso. Il trasduttore di corrente (cioè il sensore di corrente senza apparato per l'acquisizione di dati) deve avere una precisione minima pari allo 0,5 per cento del valore misurato o allo 0,1 per cento del valore di fondo scala.

Per le finalità di questa prova non si devono utilizzare dispositivi di diagnosi installati all'origine (OEM).

2.1.1. Il trasduttore di corrente deve essere collegato a uno dei conduttori elettrici direttamente collegati alla batteria. Per consentire una misurazione agevole della corrente della batteria per mezzo di un apparecchio di misura esterno, è opportuno che i costruttori integrino nel veicolo punti di connessione adeguati, sicuri e accessibili. Se questo non è possibile, il costruttore ha l'obbligo di fornire assistenza al servizio tecnico mettendo a disposizione un sistema utilizzabile per collegare un trasduttore di corrente ai conduttori collegati alla batteria nel modo appena descritto.

2.1.2. I dati di uscita del trasduttore di corrente devono essere campionati con una frequenza minima di 5 Hz. La corrente misurata deve essere integrata nel tempo, in modo da ottenere il valore misurato Q, espresso in ampere-ora (Ah).

2.1.3. La temperatura in corrispondenza del sensore deve essere misurata e campionata con la stessa frequenza impiegata per la corrente, in modo da poter utilizzare questo valore per un'eventuale compensazione della deriva dei trasduttori di corrente e dell'eventuale trasduttore di tensione usato per convertire i dati di uscita del trasduttore di corrente.

2.2. È opportuno che al servizio tecnico sia fornito un elenco della strumentazione (produttore, modello, numero di serie) utilizzata dal costruttore per la determinazione dei fattori di correzione K_{carb} e K_{CO2} (definiti ai punti 5.3.3.2, 5.3.5.2, 6.3.3.2 e 6.3.5.2 del presente allegato) e le ultime date di taratura degli strumenti (se del caso).

3. PROCEDIMENTO DI MISURA

3.1. La misurazione della corrente della batteria deve iniziare contemporaneamente all'inizio della prova e terminare subito dopo la conclusione del ciclo di guida completo del veicolo.

3.2. Devono essere registrati valori di Q distinti per la parte 1 e la parte 2 del ciclo.

ALLEGATO 9

METODO DI MISURA DELL'AUTONOMIA ELETTRICA DEI VEICOLI CON SOLO MOTOPROPULSORE ELETTRICO O CON MOTOPROPULSORE IBRIDO ELETTRICO

1. MISURA DELL'AUTONOMIA ELETTRICA

Il metodo di prova descritto di seguito consente di misurare l'autonomia elettrica, espressa in km, di veicoli con solo motopropulsore elettrico o di veicoli con motopropulsore ibrido elettrico a ricarica esterna (HEV OVC – cfr. punto 2 dell'allegato 8).

2. PARAMETRI, UNITÀ E PRECISIONE DI MISURA

I parametri, le unità e la precisione di misura devono essere conformi alle indicazioni seguenti.

Parametri, unità e precisione di misura

Parametro	Unità	Precisione	Risoluzione
Tempo	s	± 0,1 s	0,1 s
Distanza	m	± 0,1 %	1 m
Temperatura	°C	± 1 °C	1 °C
Velocità	km/h	± 1 %	0,2 km/h
Massa	kg	± 0,5 %	1 kg

3. CONDIZIONI DI PROVA

3.1. **Condizione del veicolo**

3.1.1. I pneumatici del veicolo devono essere gonfiati, a temperatura ambiente, alla pressione specificata dal costruttore del veicolo.

3.1.2. La viscosità degli oli per le parti meccaniche in movimento deve essere conforme alle specifiche del costruttore del veicolo.

3.1.3. I dispositivi di illuminazione, di segnalazione luminosa e ausiliari devono essere spenti, ad eccezione di quelli necessari per la prova e per il normale uso diurno del veicolo.

3.1.4. Tutti i sistemi di accumulo di energia diversi da quelli destinati alla trazione (elettrici, idraulici, pneumatici, ecc.) devono essere caricati al livello massimo specificato dal costruttore.

3.1.5. Se le batterie vengono fatte funzionare a una temperatura superiore a quella ambiente, l'operatore deve seguire la procedura raccomandata dal costruttore del veicolo per mantenere la temperatura della batteria entro i limiti di funzionamento normale.

Il mandatario del costruttore deve essere in grado di certificare che il sistema di gestione termica della batteria non è disattivato o ridotto nel funzionamento.

3.1.6. Il veicolo deve aver percorso almeno 300 km durante i sette giorni precedenti la prova con le stesse batterie che sono installate sul veicolo di prova.

3.2. **Condizioni climatiche**

Per le prove eseguite all'esterno, la temperatura ambiente deve essere compresa tra 5 °C e 32 °C.

Per le prove eseguite all'interno, la temperatura ambiente deve essere compresa tra 20 °C e 30 °C.

4. MODALITÀ DI ESECUZIONE

Il metodo di prova comprende le fasi seguenti:

a) carica iniziale della batteria

b) esecuzione del ciclo e misurazione dell'autonomia elettrica.

Se il veicolo deve essere spostato tra una fase e l'altra, esso deve essere spinto nell'area di prova successiva (senza ricarica di rigenerazione).

4.1. **Carica iniziale della batteria**

La ricarica della batteria si effettua con i procedimenti seguenti:

Nota: per «carica iniziale della batteria» si intende la prima carica della batteria alla consegna del veicolo. Per l'esecuzione di diverse misurazioni o prove combinate, effettuate una di seguito all «altra, la prima carica deve essere una» carica iniziale della batteria «e la ricarica successiva può essere effettuata conformemente alla procedura di ricarica notturna normale».

4.1.1. *Scarica della batteria*

4.1.1.1. Per i veicoli esclusivamente elettrici:

4.1.1.1.1. Il procedimento ha inizio facendo scaricare la batteria del veicolo, fatto funzionare (sulla pista di prova, sul banco dinamometrico a rulli, ecc.) a una velocità costante pari al 70 per cento ± 5 per cento della velocità massima del veicolo su trenta minuti.

4.1.1.1.2. La scarica viene arrestata:

a) quando il veicolo non è in grado di operare al 65 per cento della velocità massima su trenta minuti;

b) quando la strumentazione standard di bordo segnala al conducente del veicolo la necessità di arrestare il veicolo;

oppure

c) dopo aver percorso la distanza di 100 km.

4.1.1.2. Per i veicoli ibridi elettrici a ricarica esterna (HEV OVC) senza commutatore modalità di funzionamento di cui all'allegato 8:

4.1.1.2.1. Il costruttore deve mettere a disposizione i mezzi per eseguire la misurazione con il veicolo funzionante in puro elettrico.

4.1.1.2.2. Il procedimento ha inizio facendo scaricare il dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza del veicolo, fatto funzionare (sulla pista di prova, sul banco dinamometrico a rulli, ecc.):

— a una velocità costante di 50 km/h fino a quando il motore termico dell'HEV si mette in moto,

oppure,

— se il veicolo non è in grado di raggiungere una velocità costante di 50 km/h senza mettere in moto il motore termico, riducendo la velocità fino a quando il veicolo è in grado di tenere per un determinato periodo di tempo/distanza (stabilito d'intesa dal servizio tecnico e dal costruttore) una velocità costante inferiore a quella che fa mettere in moto il motore termico,

oppure

— conformemente alle istruzioni del costruttore.

Il motore termico essere arrestato entro 10 secondi dalla sua messa in moto automatica.

4.1.1.3. Per i veicoli ibridi elettrici a ricarica esterna (HEV OVC) con commutatore della modalità di funzionamento di cui all'allegato 8:

4.1.1.3.1. Se non è prevista una posizione puro elettrico, il costruttore deve mettere a disposizione i mezzi per eseguire la misurazione con il veicolo funzionante in puro elettrico.

4.1.1.3.2. Il procedimento ha inizio facendo scaricare il dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza del veicolo, fatto funzionare con il commutatore nella posizione puro elettrico (sulla pista di prova, al banco dinamometrico a rulli, ecc.) a una velocità costante pari al 70 per cento ± 5 per cento della velocità massima su trenta minuti del veicolo.

4.1.1.3.3. La scarica viene arrestata:

— quando il veicolo non è in grado di operare al 65 per cento della velocità massima su trenta minuti;

oppure

— quando la strumentazione standard di bordo segnala al conducente del veicolo la necessità di arrestare il veicolo;

oppure

— dopo aver percorso la distanza di 100 km.

4.1.1.3.4. Se per il veicolo non è previsto il funzionamento in puro elettrico, la scarica del dispositivo di accumulo dell'energia elettrica/potenza deve essere ottenuta facendo funzionare il veicolo (sulla pista di prova, al banco dinamometrico a rulli, ecc.):

— a una velocità costante di 50 km/h fino a quando il motore termico dell'HEV si mette in moto,

oppure

— se il veicolo non è in grado di raggiungere una velocità costante di 50 km/h senza mettere in moto il motore termico, riducendo la velocità fino a quando il veicolo è in grado di tenere per un determinato periodo di tempo/distanza (che deve essere stabilito d'intesa dal servizio tecnico e dal costruttore) una velocità costante inferiore a quella che fa mettere in moto il motore termico;

oppure

— conformemente alle istruzioni del costruttore.

Il motore termico deve essere arrestato entro 10 secondi dalla sua messa in moto automatica.

4.1.2. *Esecuzione di una ricarica notturna normale*

Per i veicoli esclusivamente elettrici, la batteria deve essere ricaricata con il procedimento di ricarica notturna normale di cui al punto 2.4.1.2 dell'allegato 7, per un periodo non superiore a 12 ore.

Per gli HEV OVC, la batteria deve essere ricaricata con il procedimento di ricarica notturna normale di cui al punto 3.2.2.5 dell'allegato 8.

4.2. **Esecuzione del ciclo e misurazione dell'autonomia**

4.2.1. *Per i veicoli esclusivamente elettrici:*

4.2.1.1. Si applica la sequenza di prova di cui al punto 1.1 dell'allegato 7 su un banco dinamometrico a rulli regolato conformemente all'appendice dell'allegato 7, fino a quando viene raggiunto il criterio di fine prova.

4.2.1.2. Il criterio di fine prova è raggiunto quando il veicolo non è in grado di rispettare la curva obiettivo fino a 50 km/h, o quando la strumentazione standard di bordo segnala al conducente la necessità di arrestare il veicolo.

A questo punto il veicolo deve essere rallentato fino a 5 km/h rilasciando il pedale dell'acceleratore senza toccare il pedale del freno, e successivamente fermato con il freno.

4.2.1.3. A velocità superiori a 50 km/h, quando il veicolo non raggiunge l'accelerazione o la velocità prescritte per il ciclo di prova, il pedale dell'acceleratore deve rimanere premuto a fondo fino a quando non viene raggiunta di nuovo la curva di riferimento.

4.2.1.4. Per rispettare le esigenze umane, tra le sequenze di prova sono consentite fino a tre interruzioni per una durata totale non superiore a 15 minuti.

4.2.1.5. Alla fine, la misurazione D_e della distanza percorsa in km corrisponde all'autonomia elettrica del veicolo elettrico. Il valore dell'autonomia elettrica deve essere arrotondato al numero intero più vicino.

4.2.2. *Per i veicoli ibridi elettrici:*

4.2.2.1. Si esegue la sequenza di prova applicabile attenendosi alle prescrizioni relative ai cambi marcia di cui al punto 1.4 dell'allegato 8 su un banco dinamometrico a rulli regolato nel modo descritto nelle appendici 2, 3 e 4 dell'allegato 4 del regolamento n. 83, fino a quando viene raggiunto il criterio di fine prova.

4.2.2.2. Il criterio di fine prova è raggiunto quando il veicolo non è in grado di rispettare la curva obiettivo fino a 50 km/h, o quando la strumentazione standard di bordo segnala al conducente la necessità di arrestare il veicolo, o quando il motore termico si mette in moto. A questo punto il veicolo deve essere rallentato fino a 5 km/h rilasciando il pedale dell'acceleratore senza toccare il pedale del freno, e successivamente fermato con il freno.

4.2.2.3. A velocità superiori a 50 km/h, quando il veicolo non raggiunge l'accelerazione o la velocità prescritte per il ciclo di prova, il pedale dell'acceleratore deve rimanere premuto a fondo fino a quando non viene raggiunta di nuovo la curva di riferimento.

4.2.2.4. Per rispettare le esigenze umane, tra le sequenze di prova sono consentite fino a tre interruzioni per una durata totale non superiore a 15 minuti.

4.2.2.5. Alla fine, la misurazione D_e della distanza percorsa in km corrisponde all'autonomia elettrica del veicolo ibrido elettrico. Il valore dell'autonomia elettrica deve essere arrotondato al numero intero più vicino.

ALLEGATO 10

PROCEDIMENTO PER LA PROVA DELLE EMISSIONI DI VEICOLI CON SISTEMA A RIGENERAZIONE PERIODICA

1. INTRODUZIONE

1.1. Il presente allegato contiene le disposizioni specifiche relative all'omologazione di un veicolo dotato di sistema a rigenerazione periodica definito al punto 2.16 del presente regolamento.

2. CAMPO DI APPLICAZIONE ED ESTENSIONE DELL'OMOLOGAZIONE

2.1. **Gruppi di famiglie di veicoli dotati di sistema a rigenerazione periodica**

Il procedimento si applica ai veicoli dotati di sistema a rigenerazione periodica definito al punto 2.16 del presente regolamento. Ai fini del presente allegato possono essere stabiliti gruppi di famiglie di veicoli. Conseguentemente, i tipi di veicolo dotati di sistemi a rigenerazione i cui parametri descritti più avanti sono identici oppure si situano nei limiti delle tolleranze indicate devono essere considerati appartenenti alla stessa famiglia per quanto riguarda le misurazioni specifiche applicate ai sistemi a rigenerazione periodica.

2.1.1. Parametri identici:

Motore:

a) numero di cilindri
b) cilindrata (± 15 %)
c) numero di valvole
d) sistema di alimentazione
e) processo di combustione (2 tempi, 4 tempi, rotativo).

Sistema a rigenerazione periodica (catalizzatore, filtro antiparticolato):

a) costruzione (tipo di involucro, tipo di metallo nobile, tipo di substrato, densità di celle)
b) tipo e principio di funzionamento
c) sistema di dosatura e additivi
d) volume (± 10 %)
e) ubicazione (temperatura ± 50 °C a 120 km/h o differenza del 5 % rispetto alla temperatura/pressione massima).

2.2. **Tipi di veicolo con masse di riferimento diverse**

Il fattore K_i, determinato mediante i procedimenti del presente allegato per l'omologazione di un tipo di veicolo dotato di sistema a rigenerazione periodica definito al punto 2.16 del presente regolamento, può essere applicato anche ad altri veicoli della famiglia con una massa di riferimento compresa nelle due classi di inerzia equivalente superiori o di qualsiasi classe di inerzia equivalente inferiore.

2.3. Invece di effettuare i procedimenti di prova di cui al punto seguente si può utilizzare un valore K_i fisso di 1,05, se il servizio tecnico ritiene che non vi siano motivi che potrebbero portare al superamento di tale valore.

3. PROCEDIMENTO DI PROVA

Il veicolo può essere dotato di un interruttore capace di impedire o consentire il processo di rigenerazione, a condizione che tale operazione non abbia alcun effetto sulla taratura originale del motore. La presenza di tale interruttore è consentita soltanto allo scopo di impedire la rigenerazione durante il caricamento del sistema a rigenerazione e durante i cicli di precondizionamento. L'interruttore non deve tuttavia essere utilizzato nel corso della misurazione delle emissioni durante la fase di rigenerazione; la prova delle emissioni deve essere effettuata con l'unità di controllo originale del costruttore senza apportarvi modifiche.

3.1. **Misurazione dell'emissione di biossido di carbonio e del consumo di carburante tra due cicli in cui si innesca il processo di rigenerazione**

3.1.1. La media dell'emissione di biossido di carbonio e del consumo di carburante nell'intervallo tra le fasi di rigenerazione e durante il caricamento del dispositivo a rigenerazione deve essere determinata in base alla media aritmetica di vari cicli di funzionamento di tipo I approssimativamente equidistanti (se più di 2) oppure di cicli equivalenti eseguiti al banco di prova per motori. In alternativa il costruttore può fornire dati che dimostrano che l'emissione di biossido di carbonio e il consumo di carburante rimangono costanti ± 4 per cento nell'intervallo tra le fasi di rigenerazione. In tal caso si possono utilizzare i valori dell'emissione di biossido di carbonio e del consumo di carburante misurati durante la normale prova di tipo I. In tutti gli altri casi, la misurazione delle emissioni deve essere effettuata in almeno due cicli di funzionamento di tipo I oppure cicli equivalenti al banco di prova per motori: uno subito dopo la rigenerazione (prima di un nuovo caricamento) e uno quanto meno tempo possibile prima di una fase di rigenerazione. Tutte le misurazioni delle emissioni e tutti i calcoli devono essere effettuati conformemente all'allegato 6.

3.1.2. Il processo di caricamento e la determinazione del fattore K_i devono essere effettuati durante il ciclo di funzionamento di tipo I, al banco dinamometrico a rulli oppure al banco di prova per motori utilizzando un ciclo di prova equivalente. I cicli possono essere effettuati in continuo (senza spegnere il motore tra un ciclo e l'altro). Il veicolo può essere allontanato dal banco a rulli dopo aver completato un numero qualsiasi di cicli e la prova può essere proseguita in un secondo momento.

3.1.3. Il numero di cicli (d) tra due cicli in cui si innesca il processo rigenerazione, il numero di cicli durante i quali vanno effettuate le misurazioni delle emissioni (n), e ogni misurazione delle emissioni (M'_{sij}) devono essere indicati nell'allegato 1, voci da 4.1.11.2.1.10.1 a 4.1.11.2.1.10.4 oppure da 4.1.11.2.5.4.1 a 4.1.11.2.5.4.4 a seconda dei casi.

3.2. **Misurazione dell'emissione di biossido di carbonio e del consumo di carburante durante la rigenerazione**

3.2.1. La preparazione del veicolo per la prova delle emissioni durante una fase di rigenerazione può essere effettuata, se richiesta, utilizzando i cicli di preparazione di cui al punto 5.3 dell'allegato 4 del regolamento n. 83 oppure i cicli equivalenti al banco di prova per motori, a seconda della procedura di caricamento scelta al punto 3.1.2 precedente.

3.2.2. Le condizioni di prova e del veicolo per la prova di cui all'allegato 6 sono applicate prima dell'esecuzione della prima prova valida delle emissioni.

3.2.3. Durante la preparazione del veicolo non deve innescarsi il processo di rigenerazione. Tale condizione può essere garantita:

3.2.3.1. installando un sistema a rigenerazione fittizio o parziale per i cicli di precondizionamento, oppure

3.2.3.2. utilizzando qualsiasi altro metodo stabilito d'intesa dal costruttore e dall'autorità di omologazione.

3.2.4. Una prova delle emissioni con avviamento a freddo comprendente un processo di rigenerazione deve essere effettuata conformemente al ciclo di funzionamento di tipo I oppure al ciclo equivalente al banco di prova per motori. Se le prove delle emissioni tra due cicli in cui si innesca il processo di rigenerazione sono effettuate al banco di prova per motori, anche la prova delle emissioni che comprende il processo di rigenerazione deve essere effettuata al banco di prova per motori.

3.2.5. Se il processo di rigenerazione richiede più di un ciclo di funzionamento, i cicli di prova successivi devono essere effettuati immediatamente, senza spegnere il motore, finché non si ottiene una rigenerazione completa (ogni ciclo deve essere completato). Il tempo necessario per allestire una nuova prova (ad esempio per sostituire il filtro antiparticolato) deve essere il più breve possibile. Il motore deve essere spento durante questo periodo.

3.2.6. I valori dell'emissione di biossido di carbonio e del consumo di carburante durante la rigenerazione (M_{ri}) devono essere calcolati conformemente all'allegato 6. Deve essere registrato il numero di cicli di funzionamento (d) misurati per la rigenerazione completa.

3.3. **Calcolo dell'emissione combinata di biossido di carbonio e del consumo di carburante**

$$M_{si} = \frac{\sum_{j=1}^{n} M'_{sij}}{n} \quad n \geq 2; \qquad M_{ri} = \frac{\sum_{j=1}^{d} M'_{rij}}{d}$$

$$M_{pi} = \left\{ \frac{M_{si} \cdot D + M_{ri} \cdot d}{D + d} \right\}$$

dove per ciascuna emissione di biossido di carbonio e ciascun consumo di carburante considerati:

M'_{sij} = emissione massica di CO_2 in g/km e consumo di carburante in l/100 km in una parte (i) del ciclo di funzionamento (o del ciclo equivalente al banco di prova per motori) senza rigenerazione

M'_{rij} = emissione massica di CO_2 in g/km e consumo di carburante in l/100 km in una parte (i) del ciclo di funzionamento (o del ciclo equivalente al banco di prova per motori) durante la rigenerazione (quando n > 1, la prima prova di tipo I è effettuata a freddo e i cicli successivi a caldo)

M_{si} = emissione massica di CO_2 in g/km e consumo di carburante in l/100 km in una parte (i) del ciclo di funzionamento senza rigenerazione

M_{ri} = emissione massica di CO_2 in g/km e consumo di carburante in l/100 km in una parte (i) del ciclo di funzionamento durante la rigenerazione

M_{pi} = emissione massica di CO_2 in g/km e consumo di carburante in l/100 km

N = numero di punti di prova in cui vengono effettuate le misurazioni delle emissioni (cicli di funzionamento di tipo I o cicli equivalenti al banco di prova per motori) tra due cicli in cui innesca il processo di rigenerazione, ≥ 2

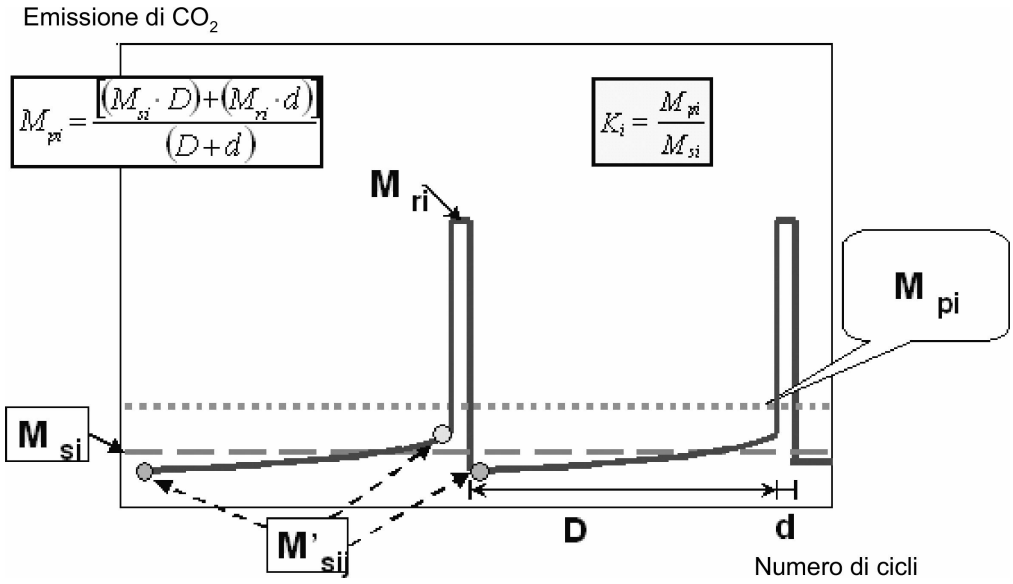
d = numero di cicli di funzionamento necessari per la rigenerazione

D = numero di cicli di funzionamento tra due cicli in cui innesca il processo di rigenerazione.

I parametri di misurazione sono illustrati nella figura 10/1.

Figura 10/1

Parametri misurati durante la prova dell'emissione di biossido di carbonio e del consumo di carburante durante e tra i cicli in cui si innesca il processo di rigenerazione (esempio schematico, le emissioni possono aumentare o diminuire durante «D»)



3.4. **Calcolo del fattore di rigenerazione K per ogni emissione di biossido di carbonio e consumo di carburante (i) considerati**

$K_i = M_{pi} / M_{si}$

I risultati M_{si}, M_{pi} e K_i devono essere registrati nel verbale di prova consegnato dal servizio tecnico.

K_i può essere determinato successivamente al completamento di una singola sequenza.